



I ENCUENTRO DE MOVILIDAD URBANA IBEROAMERICANA PARA LA SOSTENIBILIDAD

El reto de la gestión sostenible en el sector Iberoamericano del transporte

Taller 3

Urbanismo y Movilidad Sostenible

Jorge Cerda T.

Ingeniero Civil en Geografía – USACH (Chile)

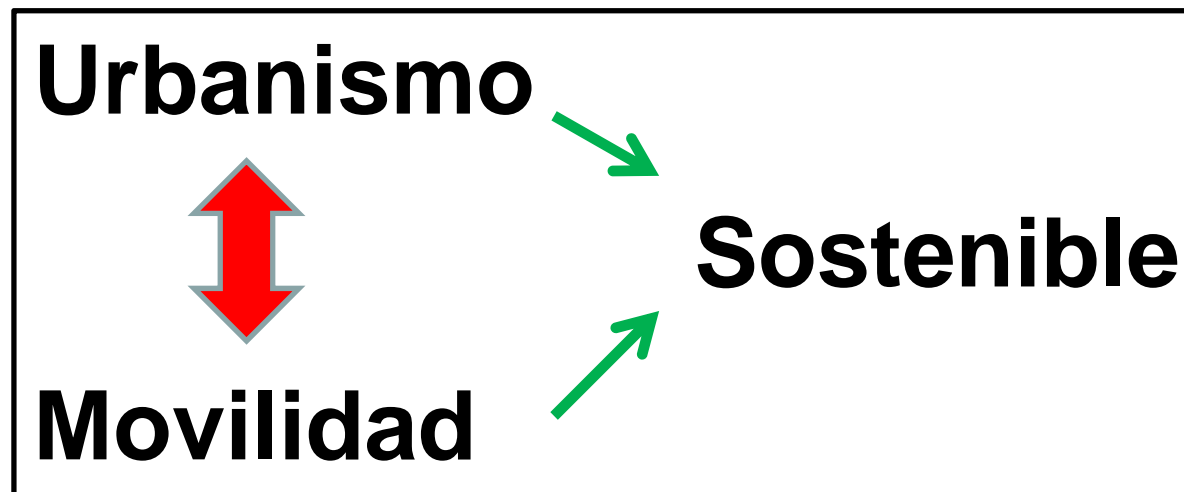
Magister en Desarrollo Urbano – PUC (Chile)

Master oficial en Gestión y Valoración Urbana – UPC (España)



Índice de la presentación

- Planteamiento funcional
Urbanismo-Movilidad
- Análisis de teorías, modelos y métodos, en aplicaciones puntuales
- Preguntas para debatir





Urbanismo



Movilidad

Sostenible





Urbanismo



Movilidad



1.- Necesidad de Población y Empresas

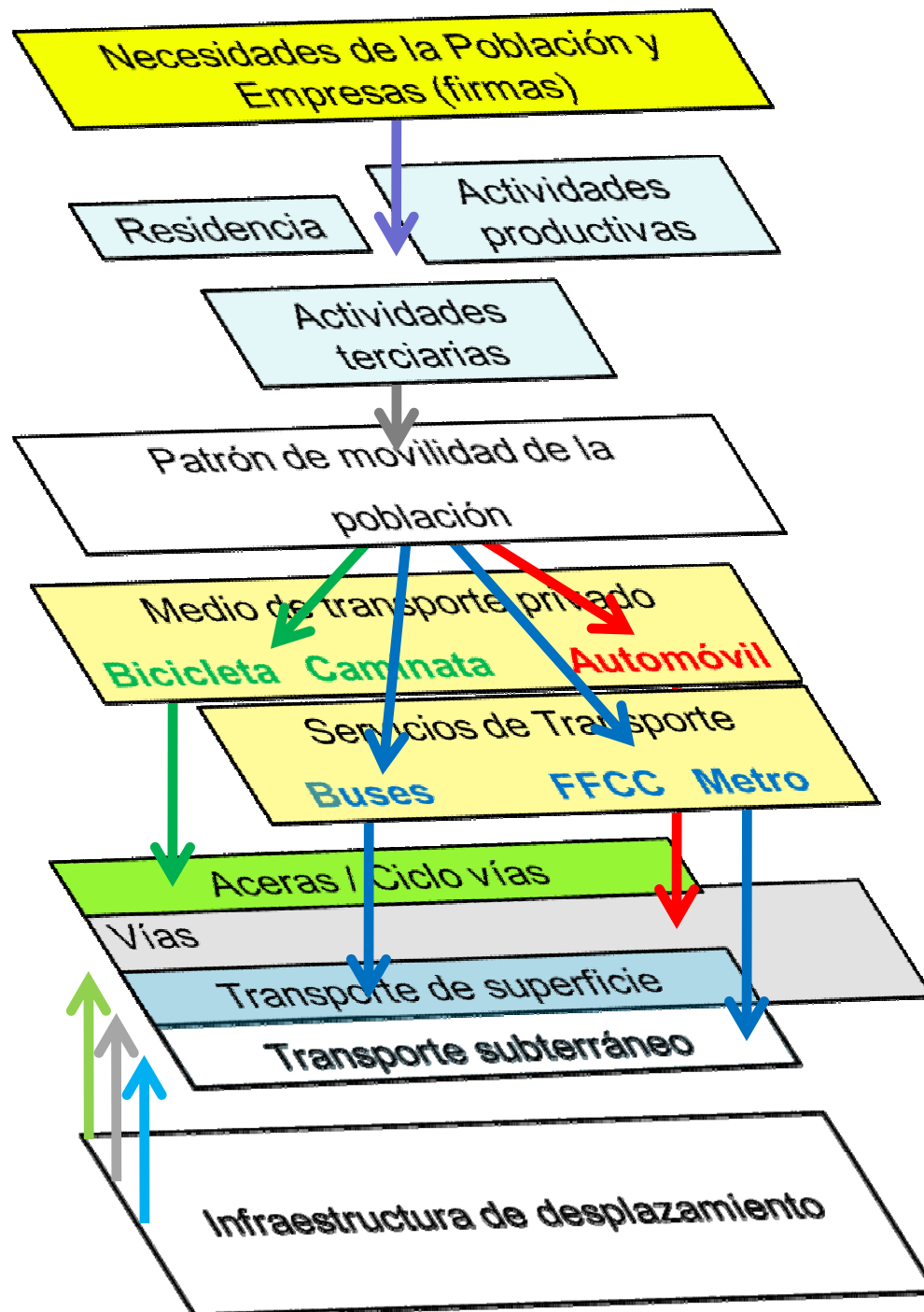
2.- Patrón de localización de actividades

3.- Patrón de movilidad de la población

4.- Servicios de transporte

5.- Flujos en la red

6.- Infraestructura de desplazamiento



- 1.- Necesidad de Población y Empresas
- 2.- Patrón de localización de actividades
- 3.- Patrón de movilidad de la población
- 4.- Servicios de transporte
- 5.- Flujos en la red
- 6.- Infraestructura de desplazamiento

Análisis y metodologías de transporte/movilidad

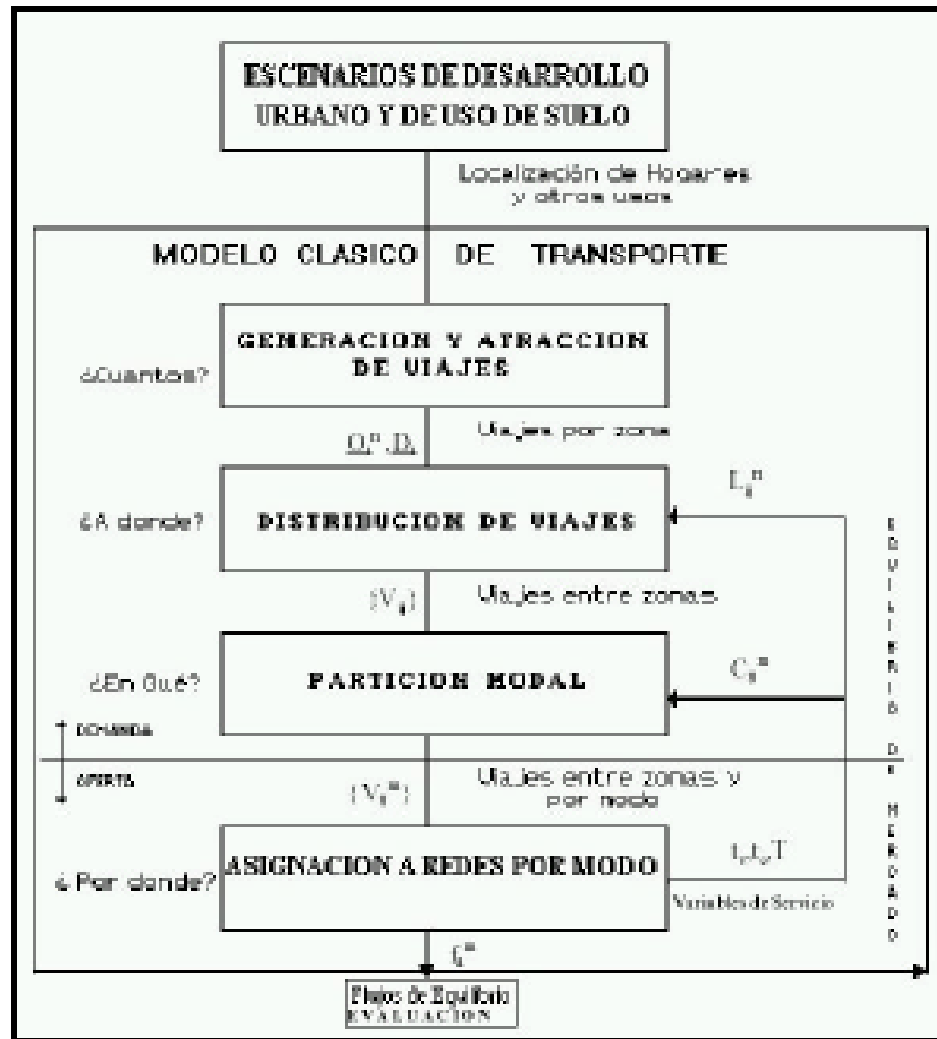
Modelos predictivos

Planificación de inversiones

Modelos avanzados

Análisis y metodologías de transporte/movilidad

Modelos predictivos



Ortuzar, J.D. 1994

Generación

Viajes basados en el hogar: Tasas ACM

Viajes no basados en el hogar: Regresiones

Atracción

Regresiones lineales (m2 construidos)

Distribución

Modelos gravitacionales entrópicos, factor de crecimiento, bi-tri-proporcionales.

Partición modal

Modelos de elección discreta (simple, anidado)

Atributos de usuarios + atributos por modos

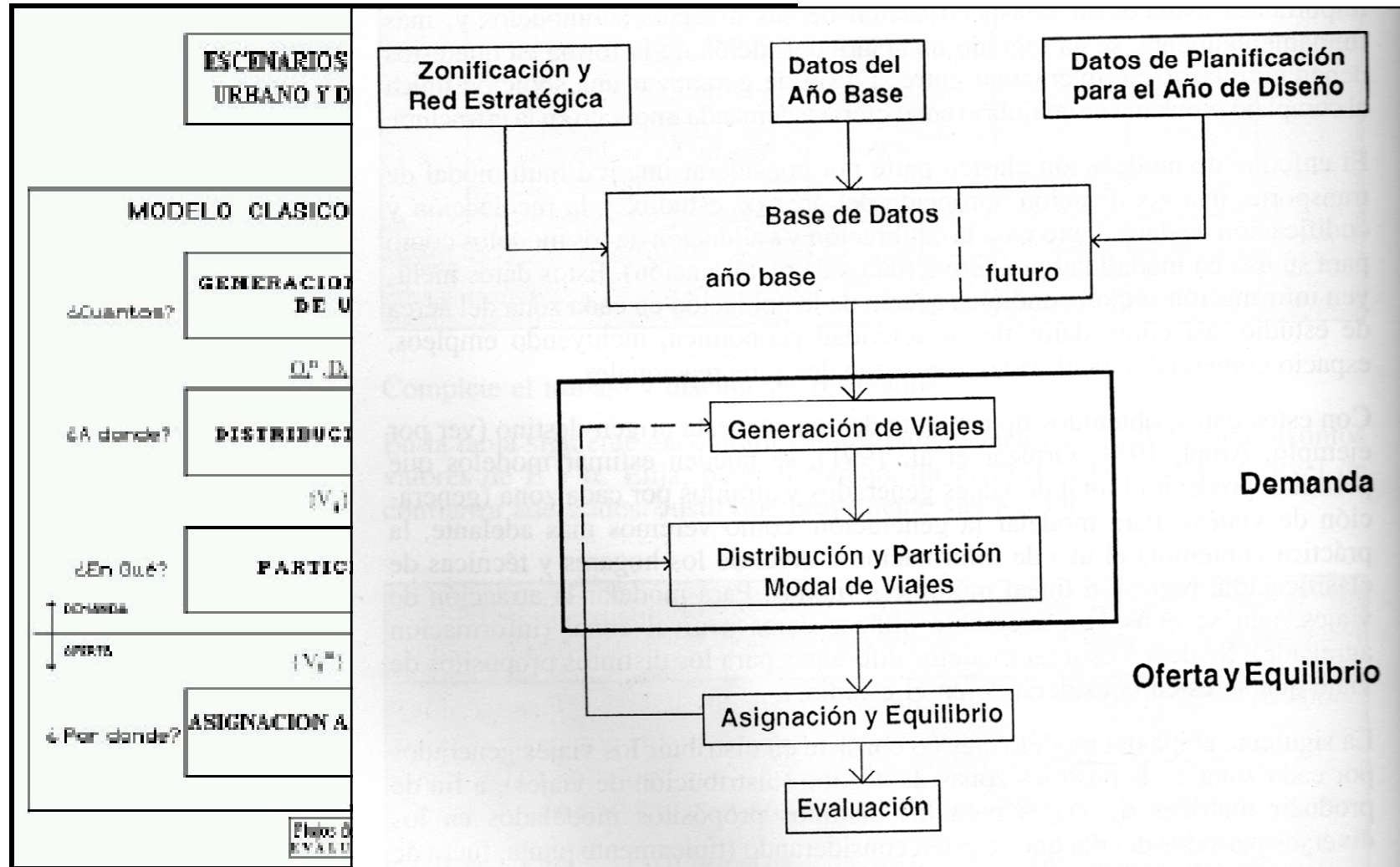
Asignación

Optimización determinística, estocástica.

Equilibrio : Iteración de asignación

Análisis y metodologías de transporte/movilidad

Modelos predictivos

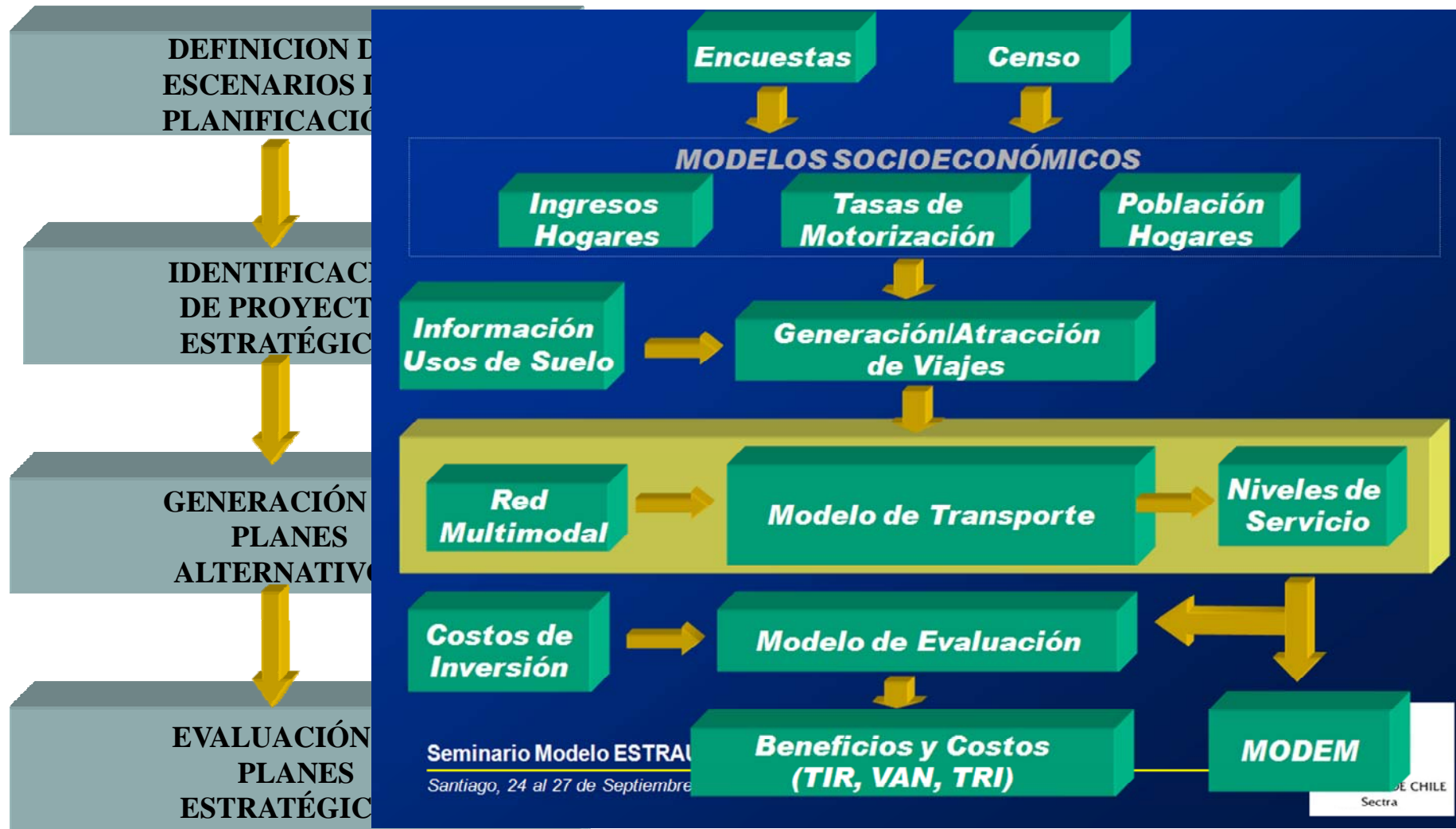


Ortuzar, J.D. 1994

Ortuzar, J.D. 2000

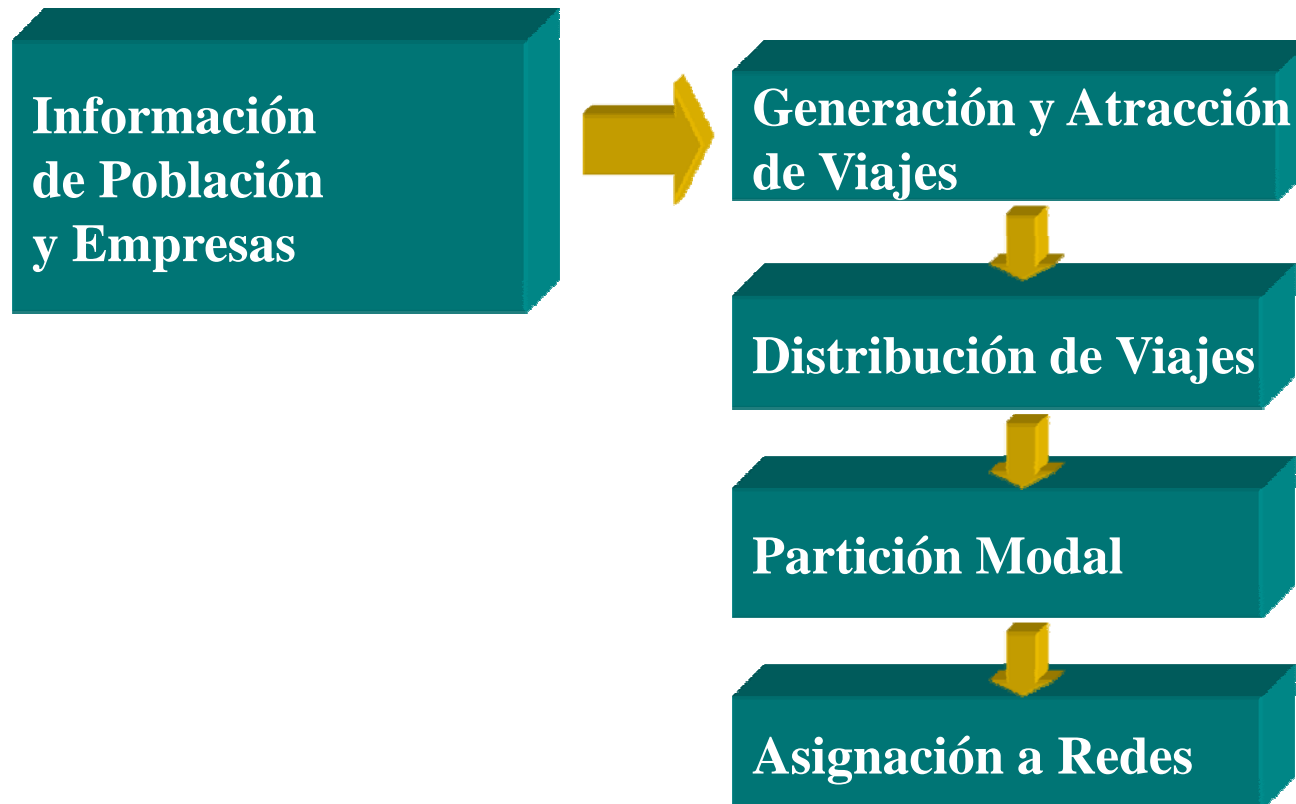
Análisis y metodologías de transporte/movilidad

Planificación de Inversiones



Análisis y metodologías de transporte/movilidad

Modelos avanzados



Análisis y metodologías de transporte/movilidad

Modelos avanzados

Modelo de:

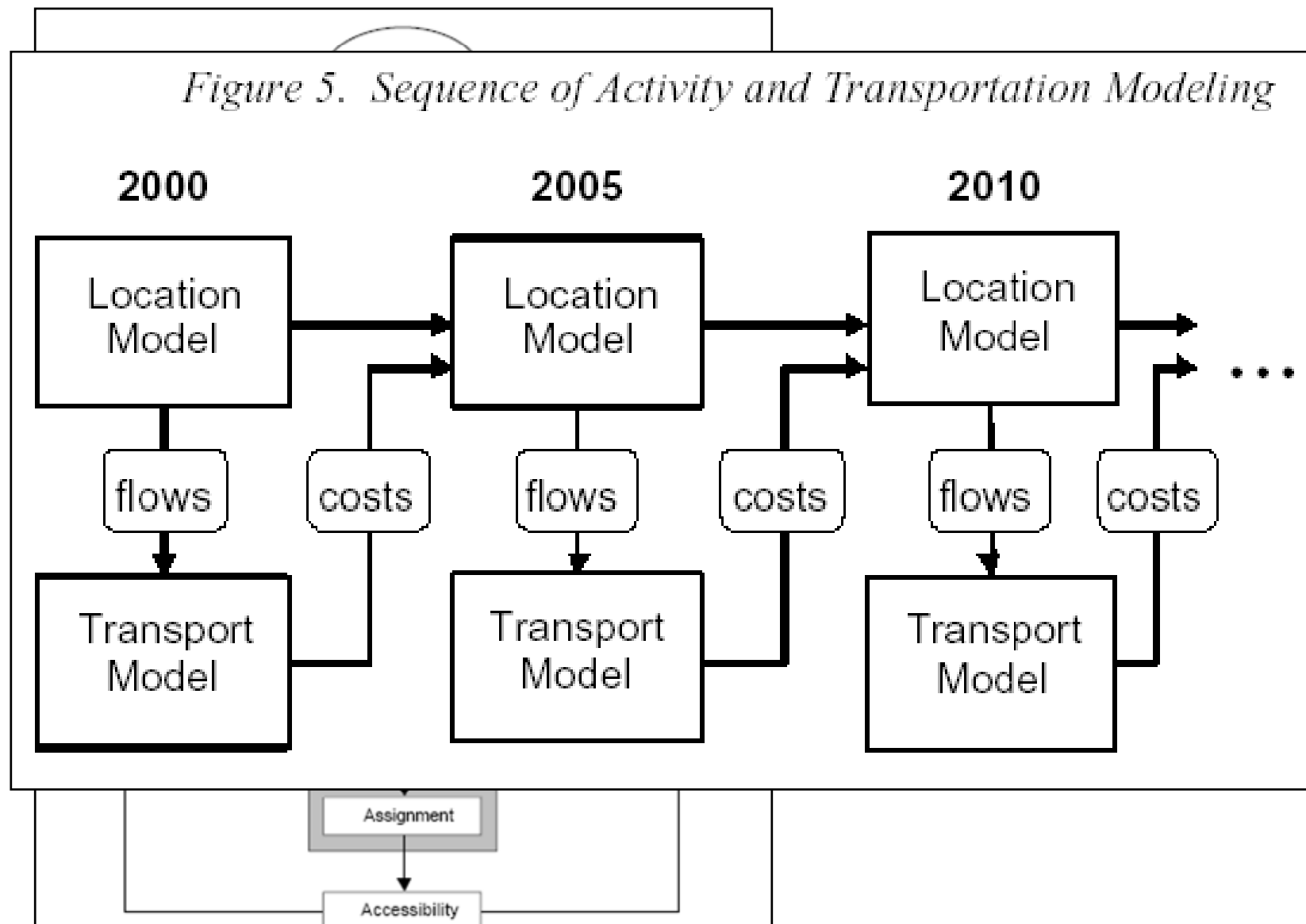
*** Uso de suelo y transporte (LUTM)**

*** Cinco etapas**



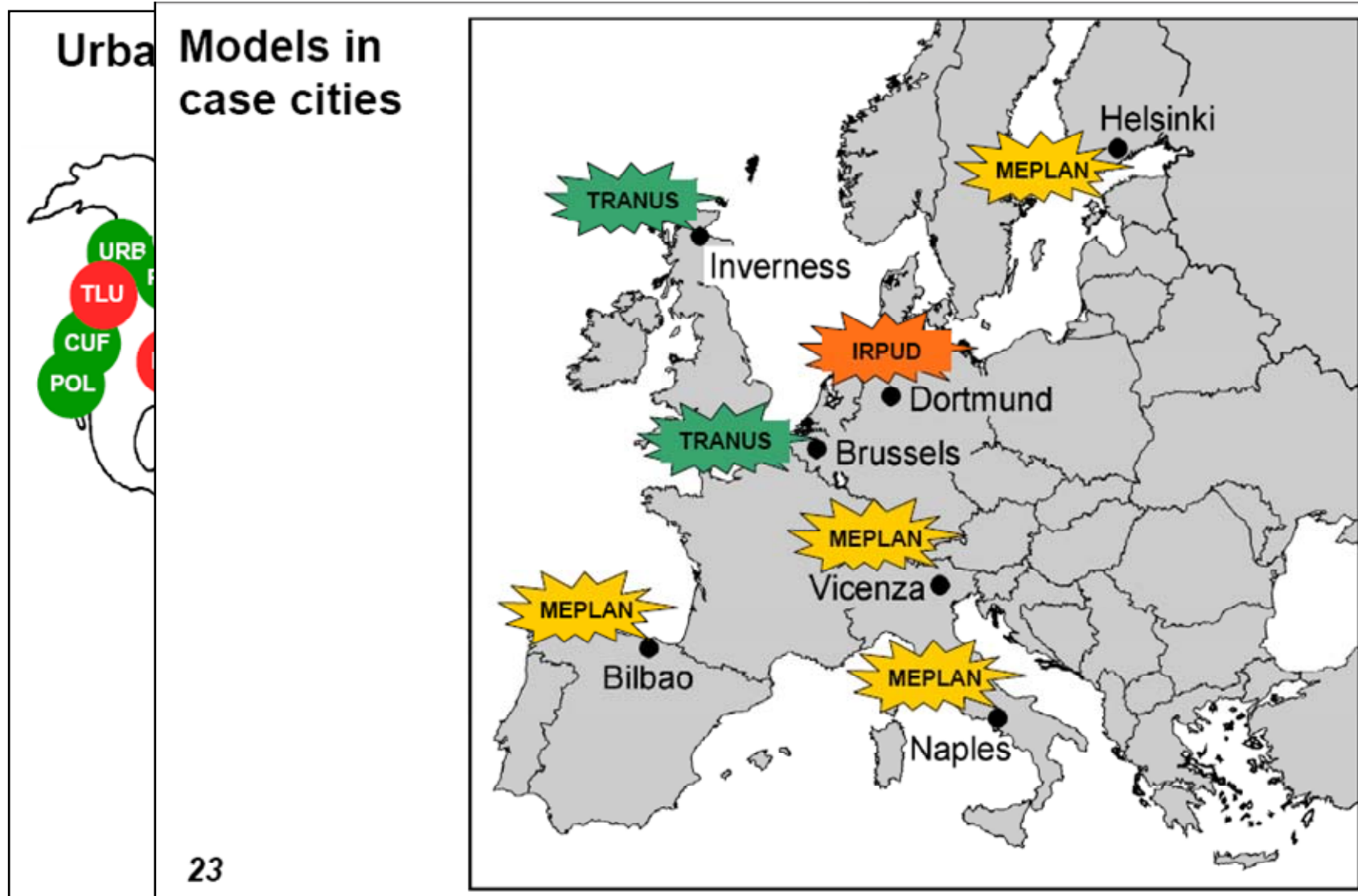
Análisis y metodologías de transporte/movilidad

Modelos avanzados



Análisis y metodologías de transporte/movilidad

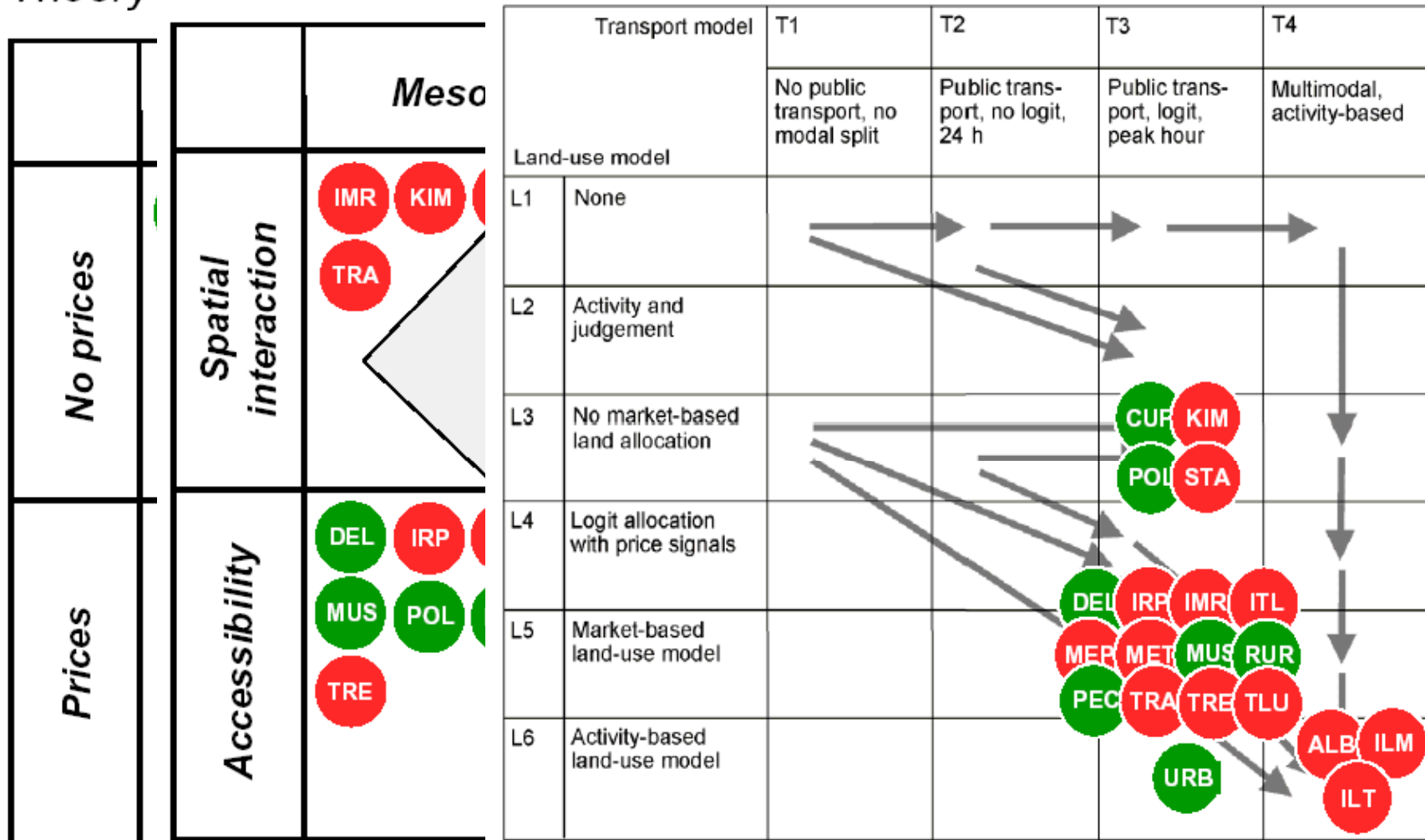
Modelos avanzados



Análisis y metodologías de transporte/movilidad

Modelos avanzados

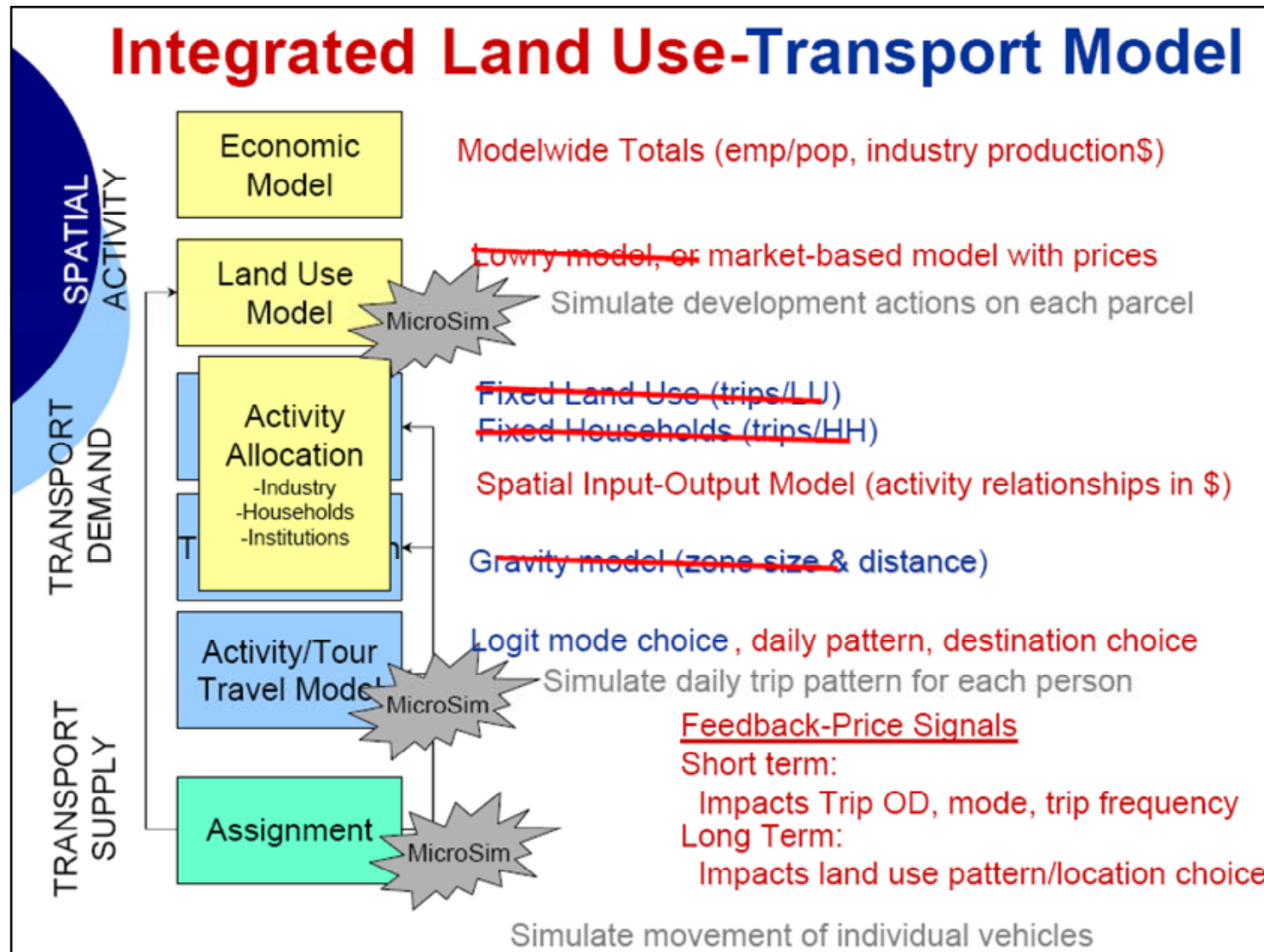
Theory Model technique Activity-based modelling

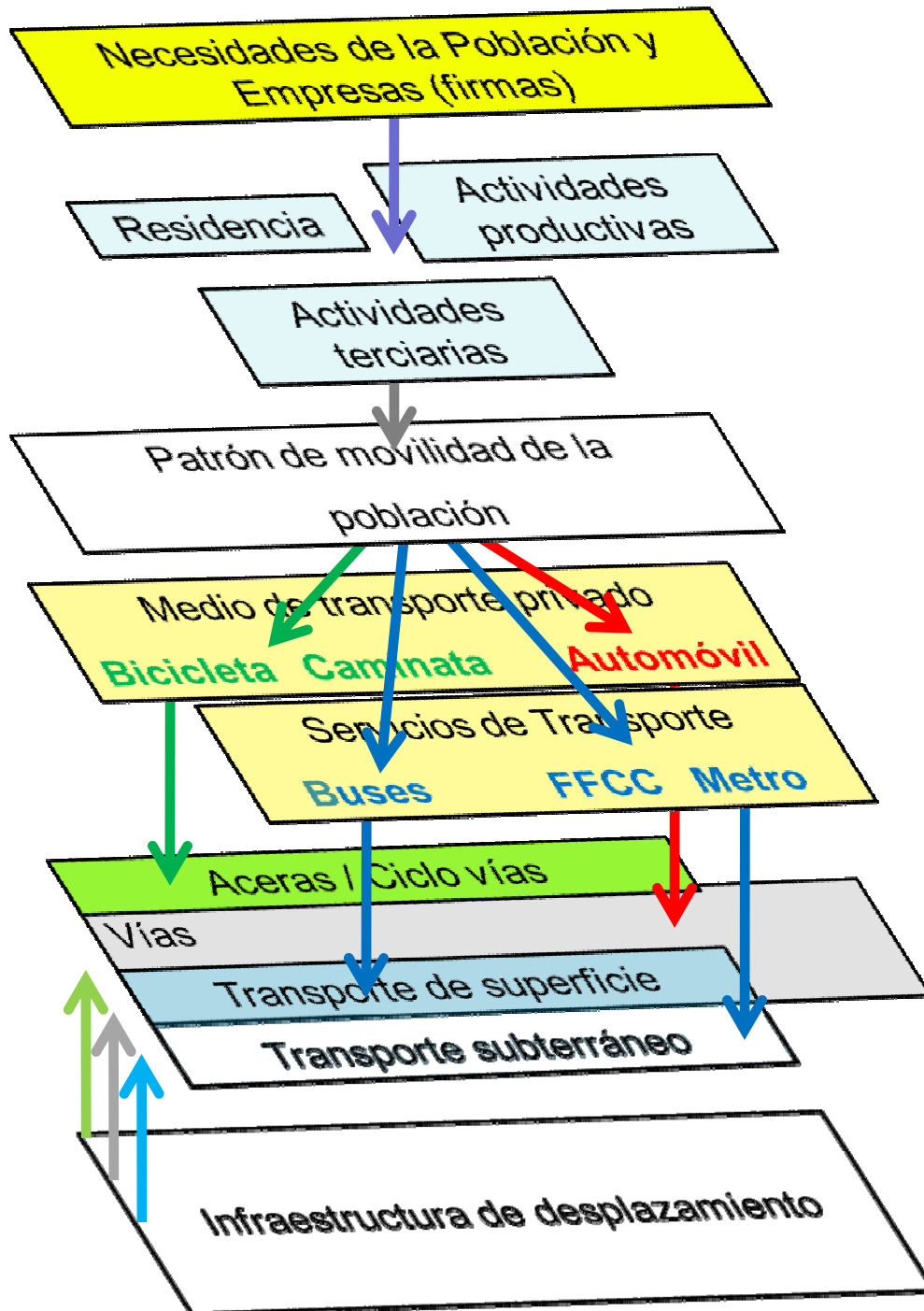


(adapted from Miller et al. 1998)

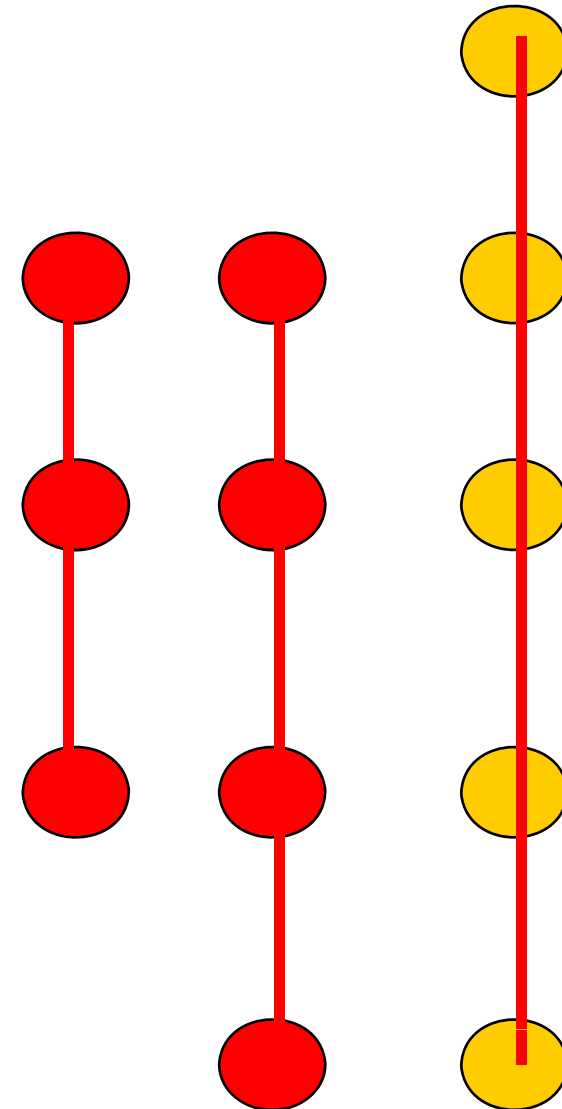
Análisis y metodologías de transporte/movilidad

Modelos avanzados





Modelo Predictivo	Plan Inversión	Modelo Avanzado
-------------------	----------------	-----------------



Teorías y metodologías de Urbanismo

Modelos

Modelos de localización

Planificación urbana

Teorías y metodologías de Urbanismo

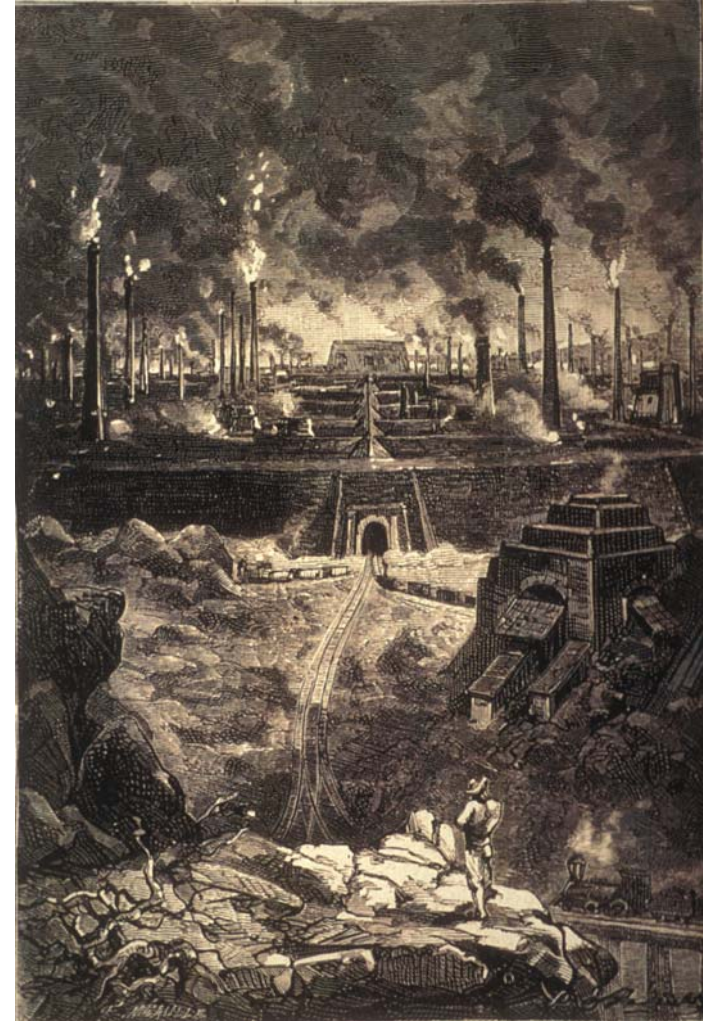
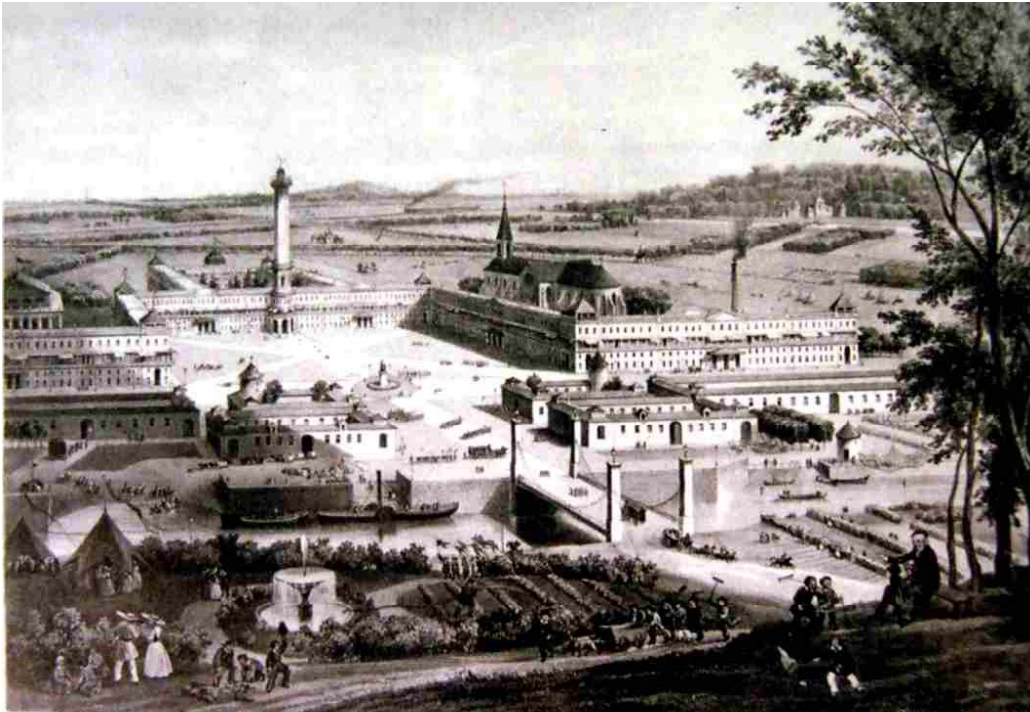
Modelos



Fig. 31. La comunidad que debía construirse en Harmony, en Indiana, por iniciativa de Owen; dibujo publicado en 1825.

Teorías y metodologías de Urbanismo

Modelos



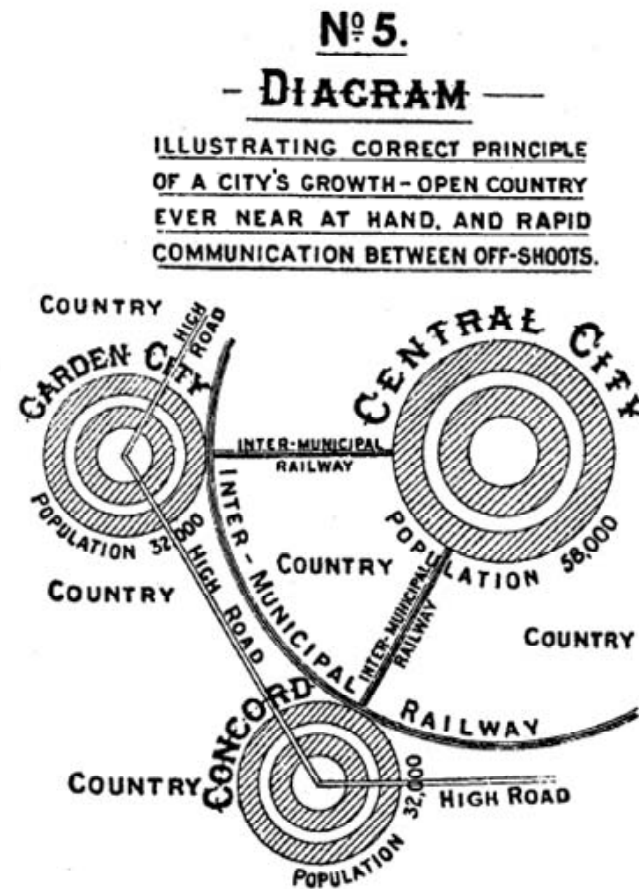
Teorías y metodologías de Urbanismo

Modelos

Frank Lloyd Wright
Broadacre City



10



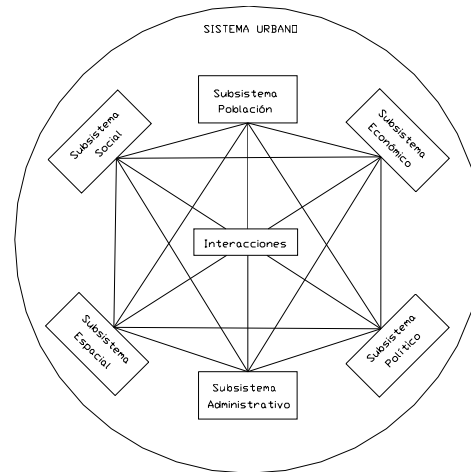
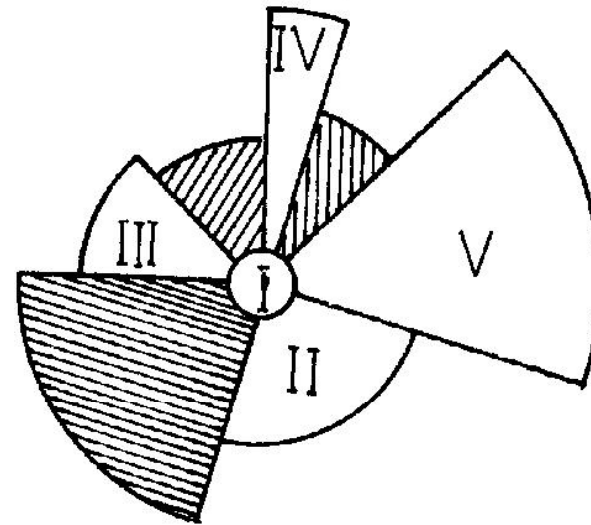
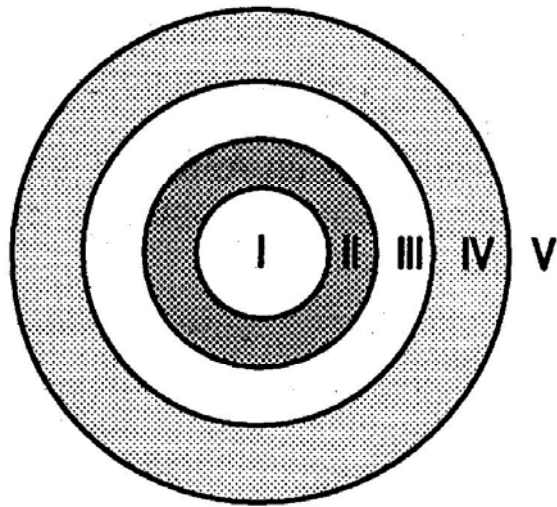
1900



1912

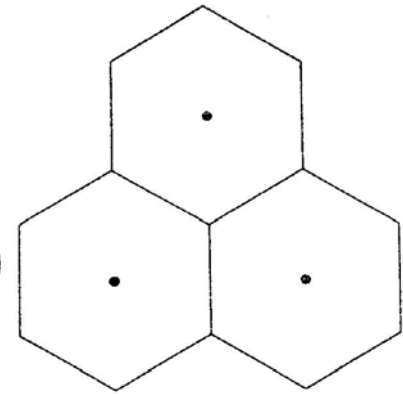
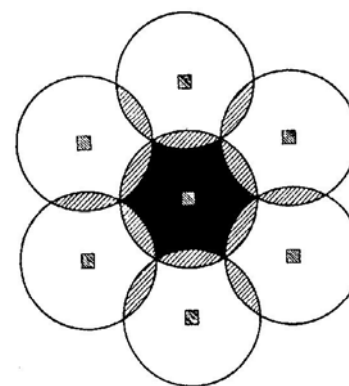
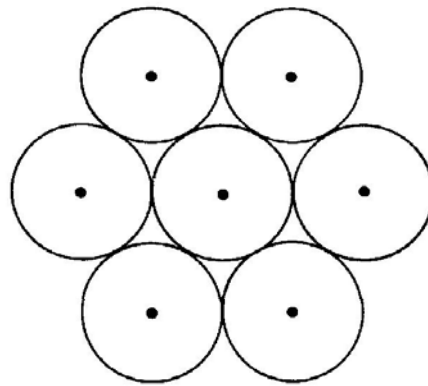
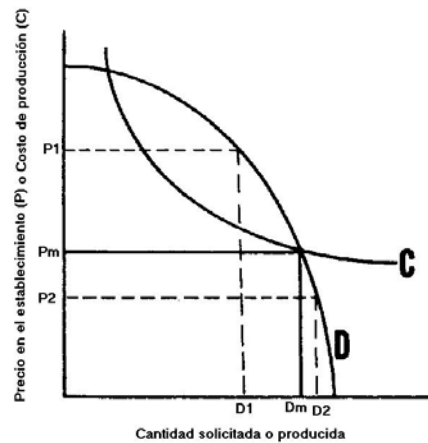
Teorías y metodologías de Urbanismo

Modelos de localización



Teorías y metodologías de Urbanismo

Modelos de localización



Wilson

Von Thünen

Christaller & Losch

Hansen

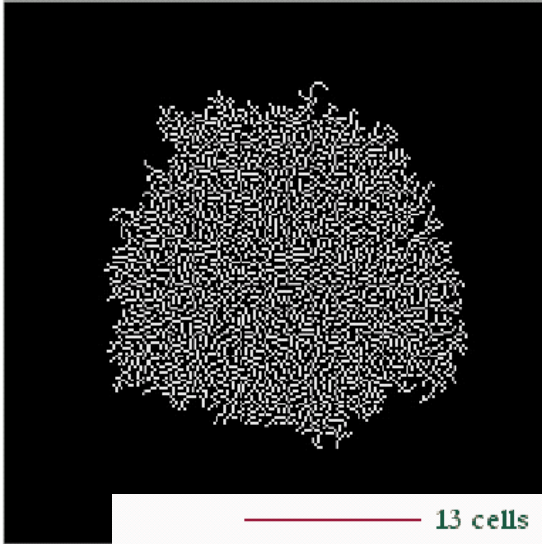
Lowry

Alonso

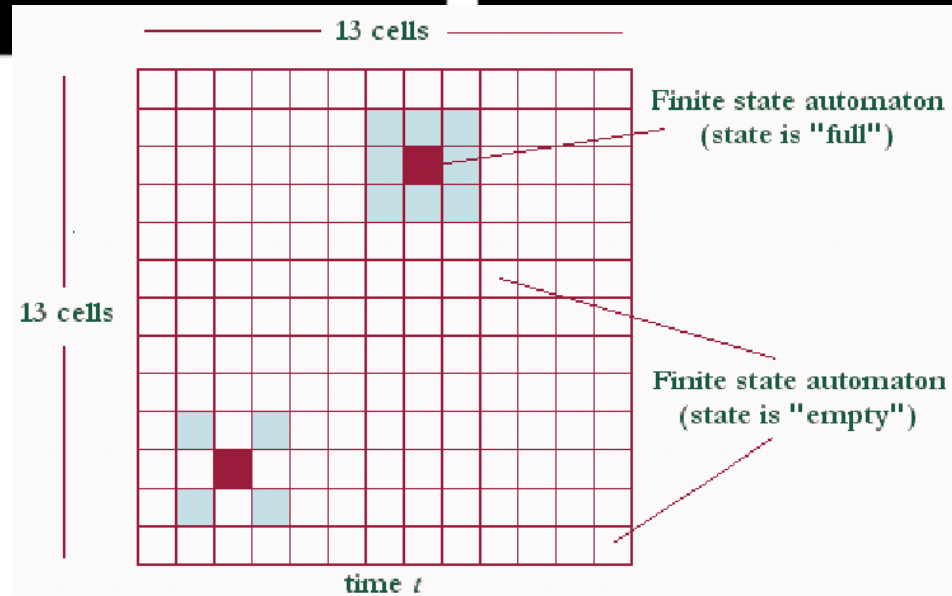
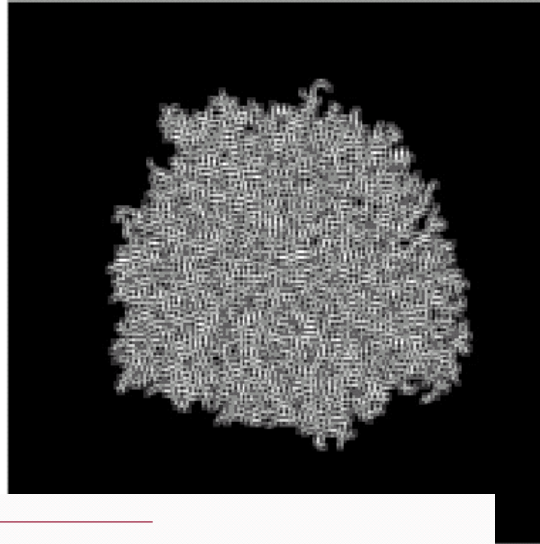
Teorías y metodologías de Urbanismo

Modelos de localización

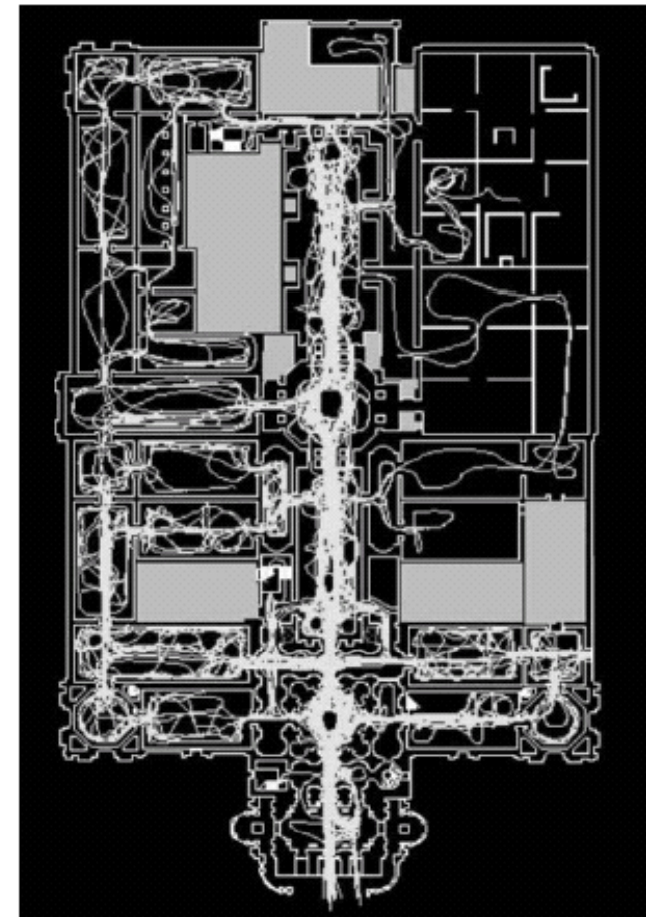
(a) Developed Cells



(b) Numbers of Neighbours

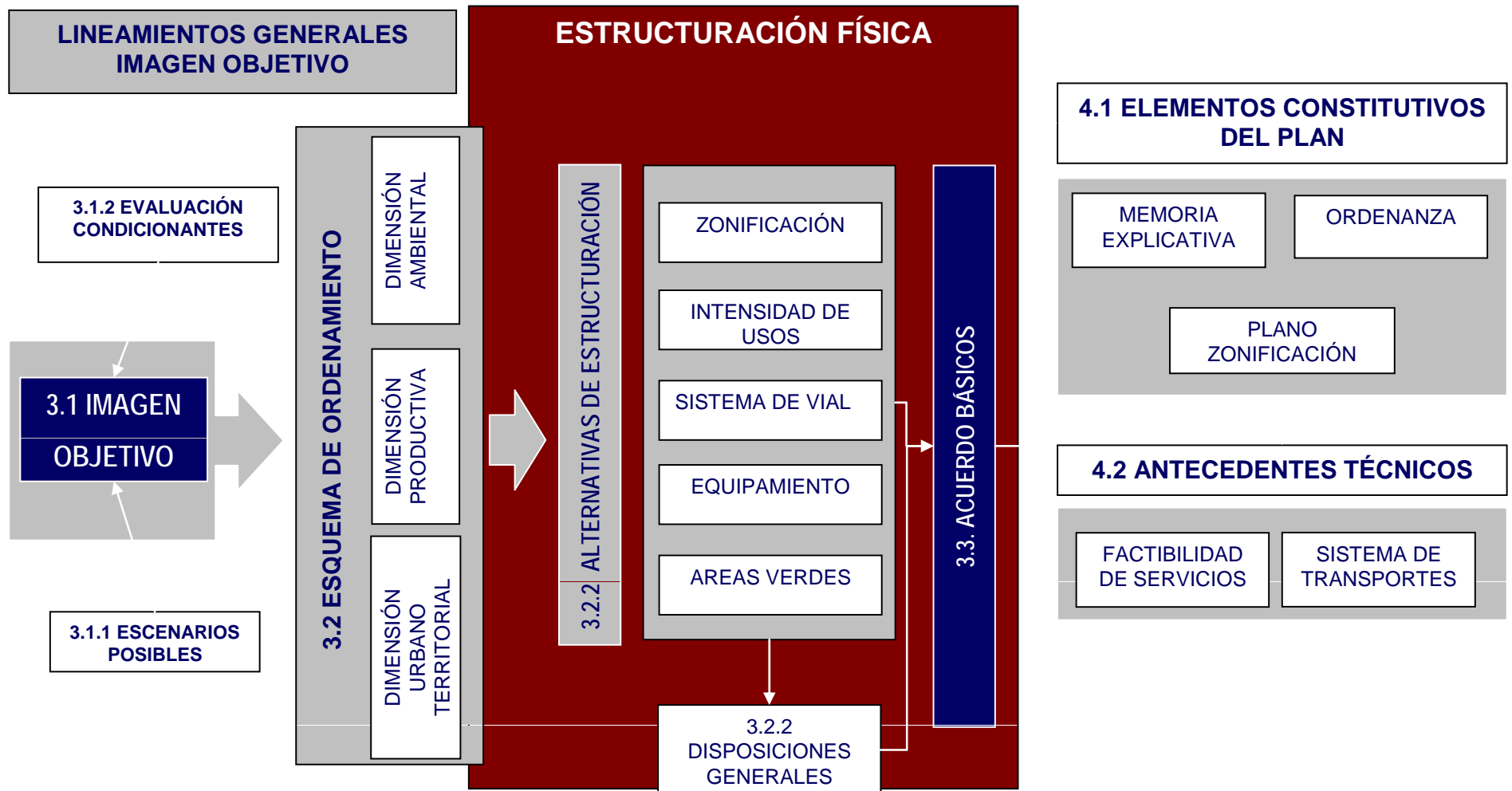


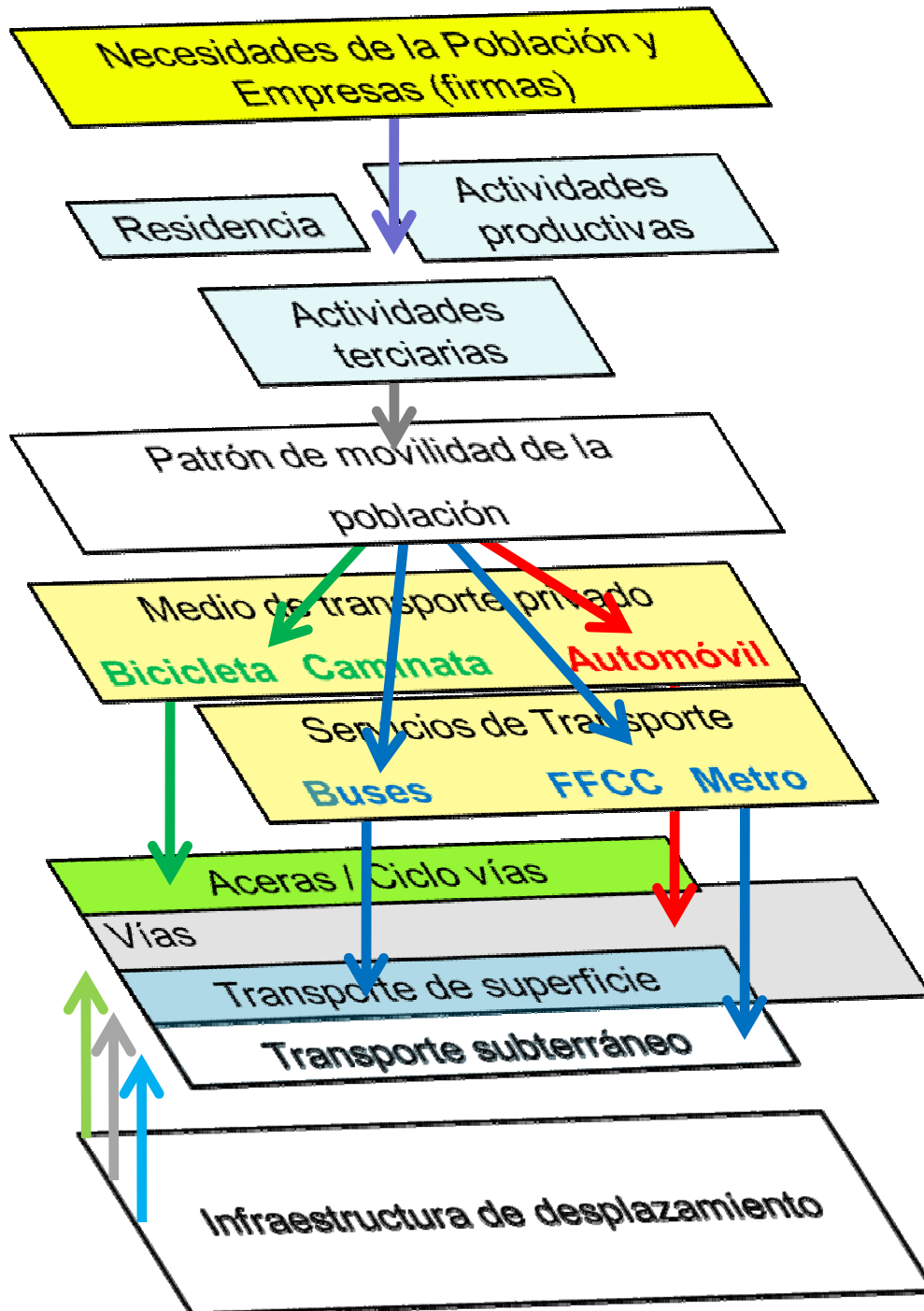
(a) Walker Paths in the Gallery, August 1995: 12noon to 12-15pm



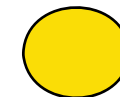
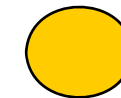
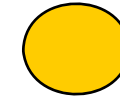
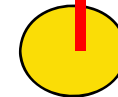
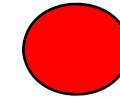
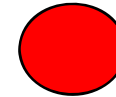
Teorías y metodologías de Urbanismo

Planificación urbana

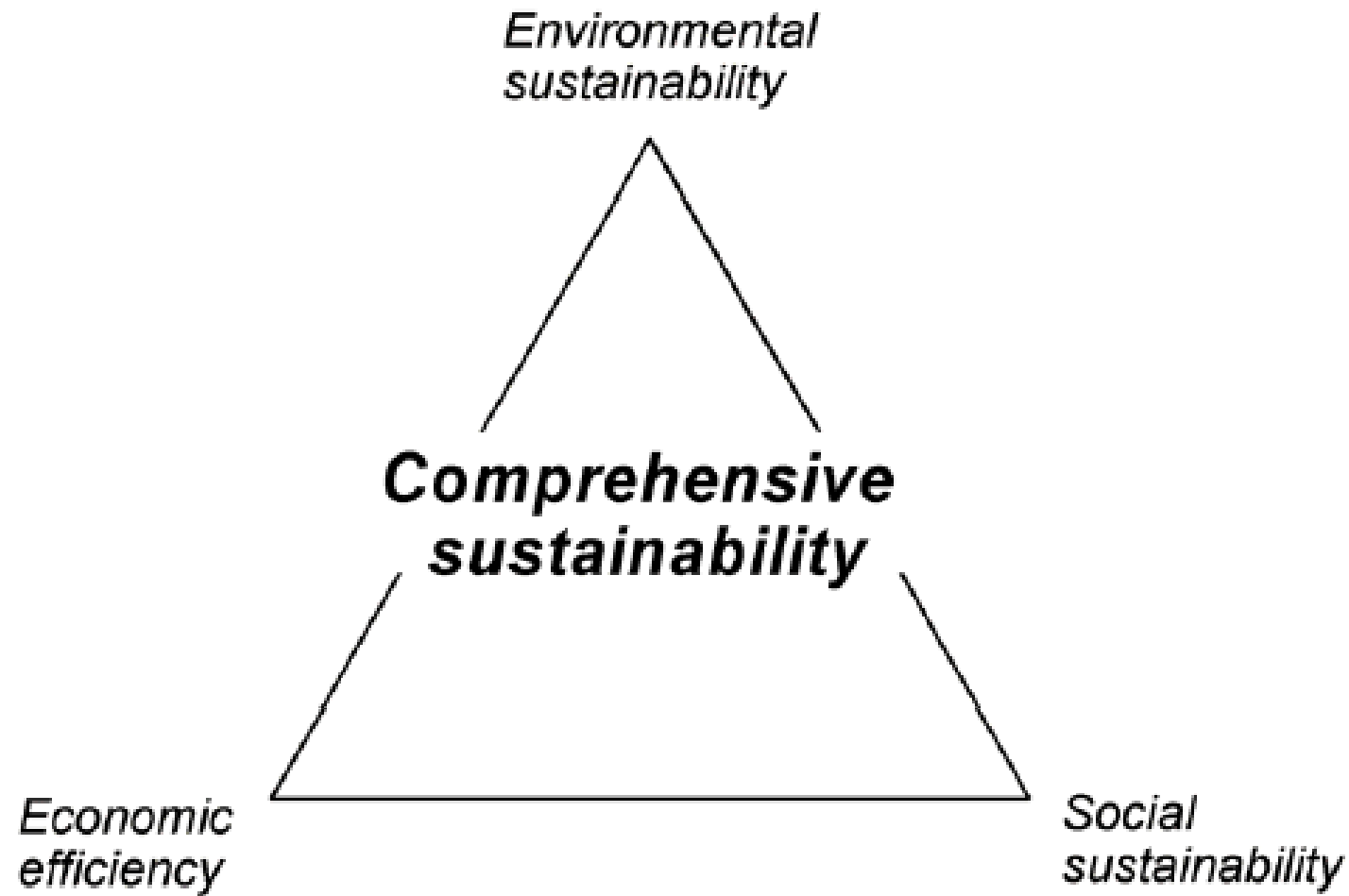




Modelos	Modelos localización	Planificación Urbana
---------	-------------------------	-------------------------



Enfoque de sustentabilidad



Propolis, 2005

Enfoque de sustentabilidad



Solution, 2007

Enfoque de sustentabilidad

Sustainability Indicators

Environmental

Global climate change

Air pollution

Consumption of natural resources

Environmental quality

Social

Health

Equity

Opportunities

Accessibility and traffic

Economic

Total net benefit from transport

Enfoque de sustentabilidad

Environmental Indicators

Global climate change

Greenhouse gases from transport

Air pollution

Acidifying gases from transport

Volatile organic compounds from transport

Natural resources

Consumption of mineral oil products

Land coverage

Need for additional new construction

Environmental quality

Fragmentation of open space

Quality of open space

Enfoque de sustentabilidad

Social Indicators

Health

Exposure to PM from transport at housing
Exposure to NO₂ at housing
Exposure to traffic noise
Traffic fatalities
Traffic injuries

Equity

Justice of distribution of economic benefits
Justice of exposure to PM
Justice of exposure to NO₂
Justice of exposure to noise
Segregation

Opportunities

Housing standard
Vitality of city centre
Vitality of surrounding region
Productivity gain from land use

Accessibility and traffic

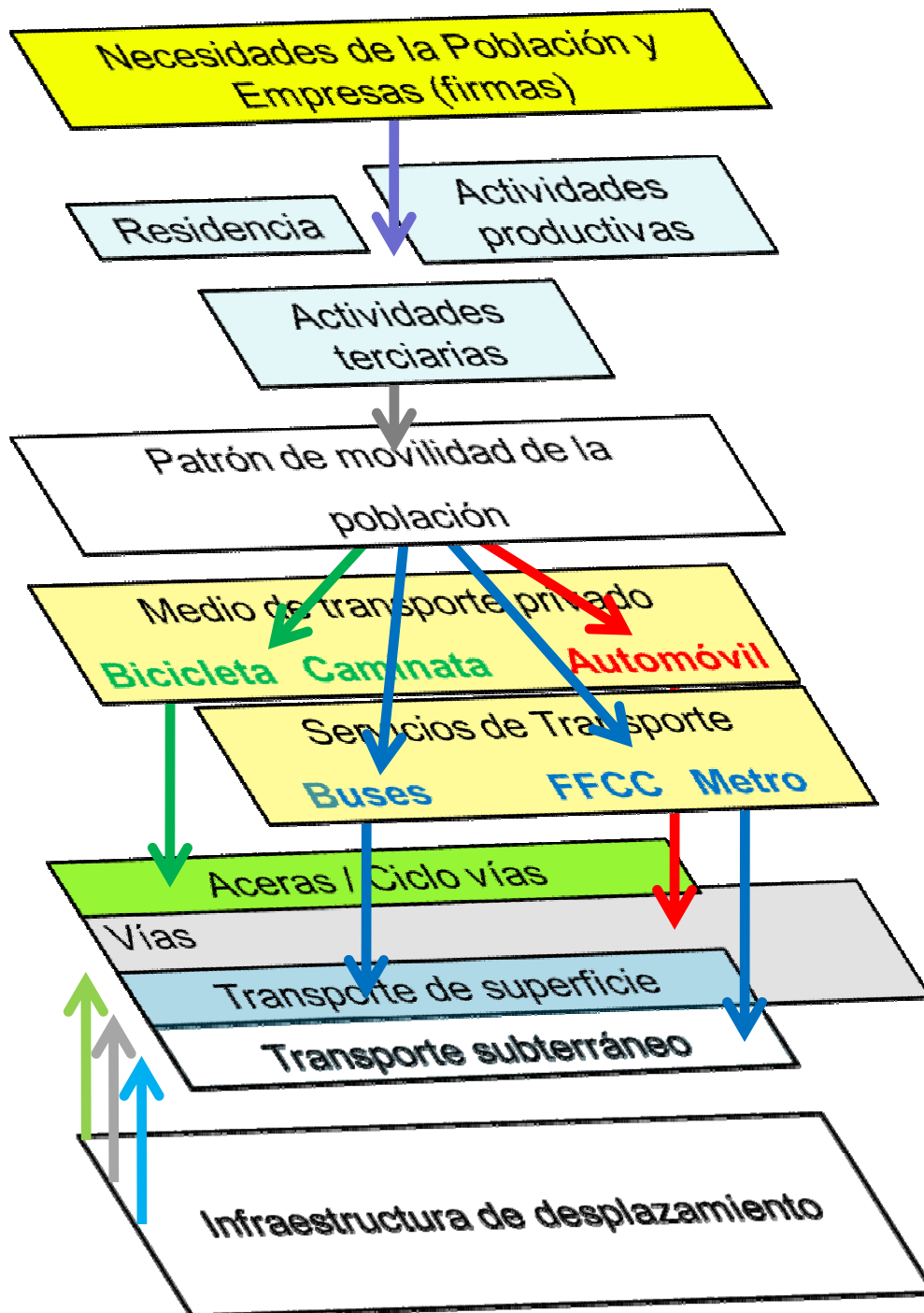
Total time spent in traffic
LOS of public transport and slow modes
Accessibility to city centre
Accessibility to services
Accessibility to open space

Enfoque de sustentabilidad

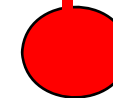
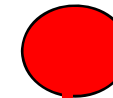
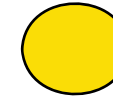
Economic Indicators

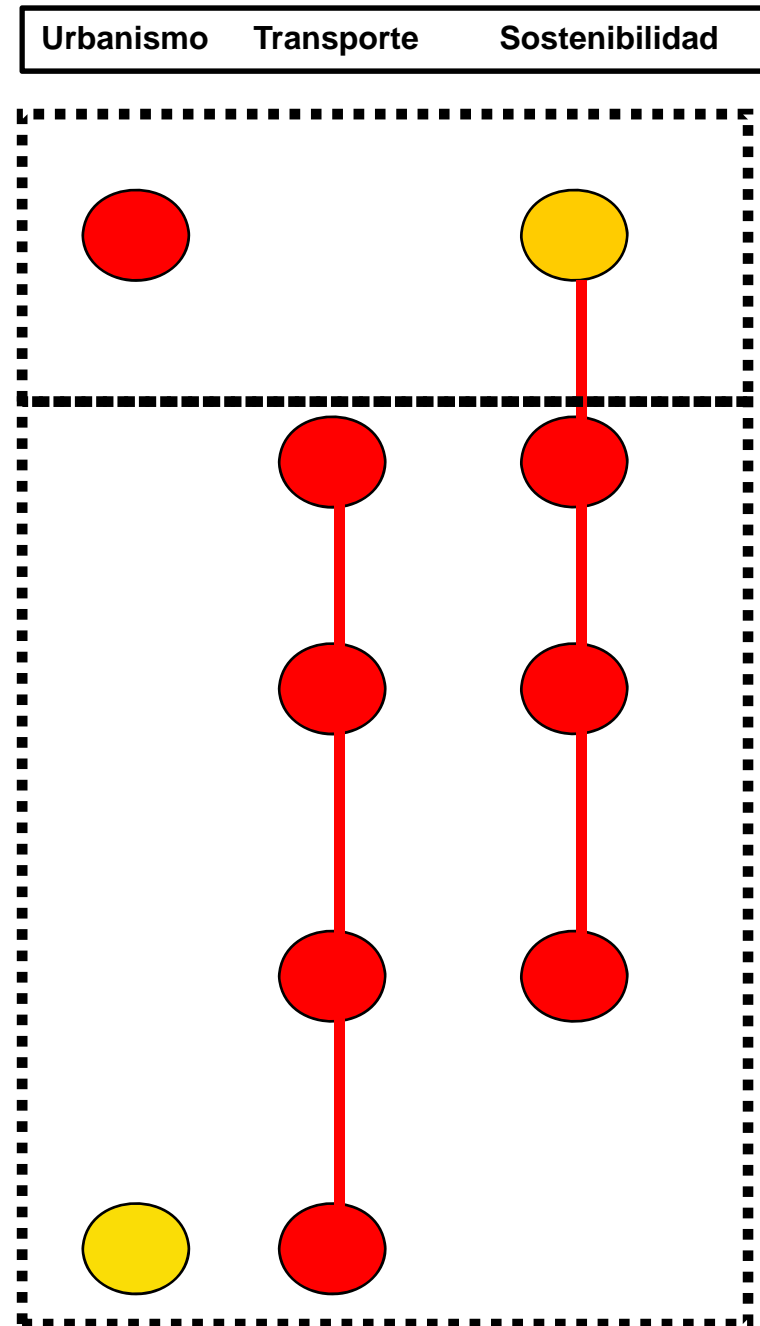
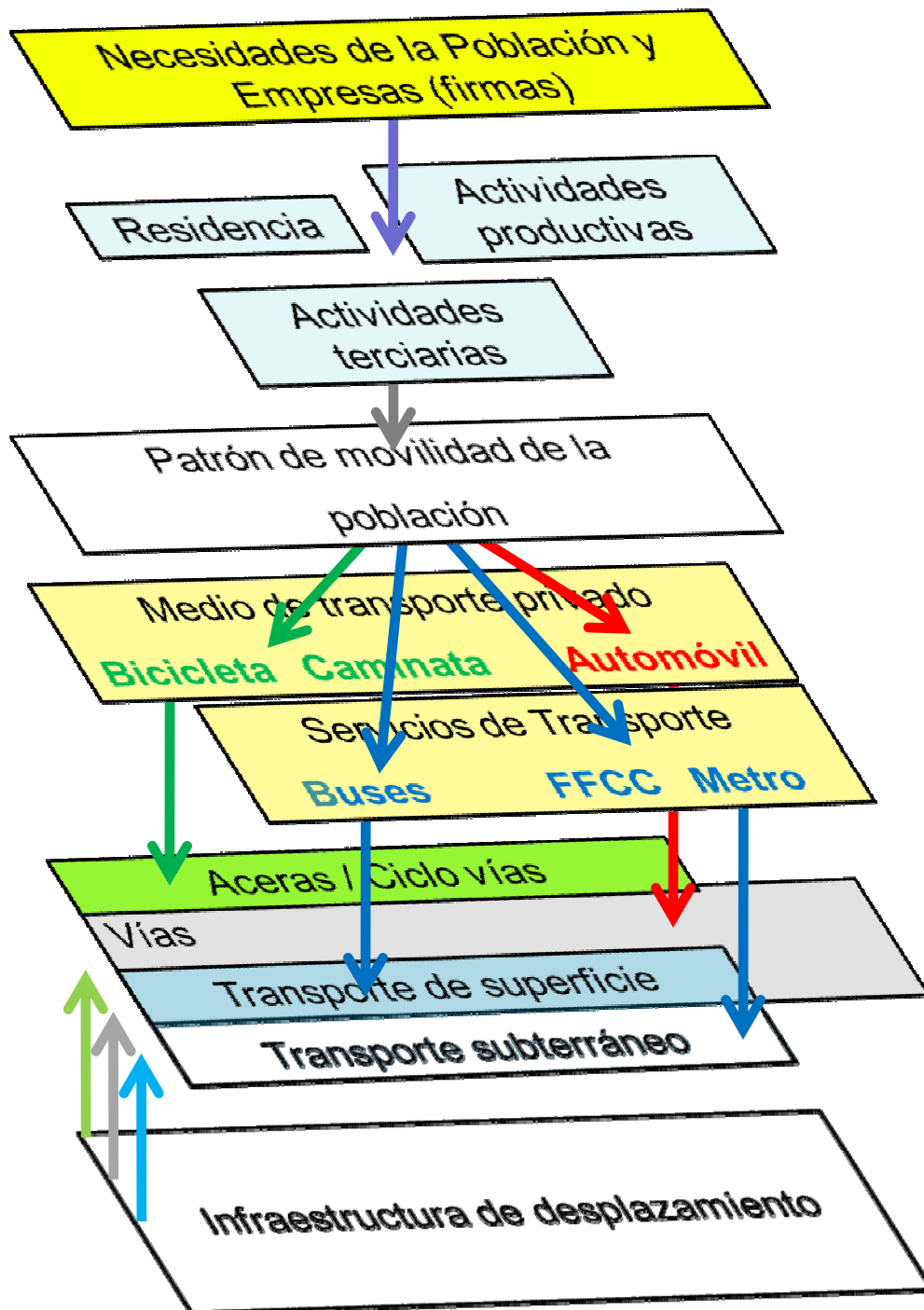
Total net benefit from transport

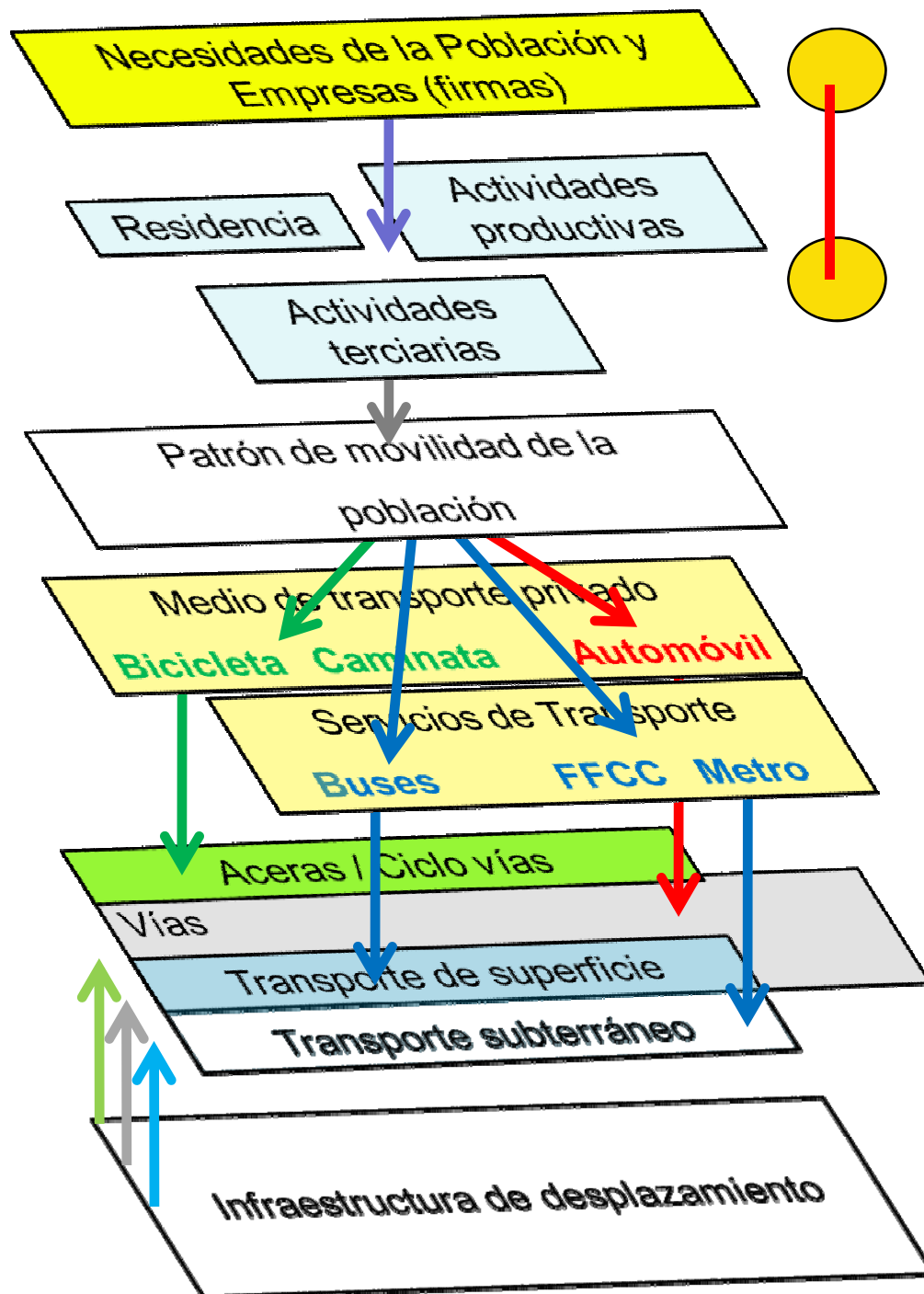
Transport investment costs
Transport user benefits
Transport operator benefits
Government benefits from transport
Transport external accident costs
Transport external emissions costs
Transport external greenhouse gases costs
Transport external noise costs



Sostenibilidad







Uso social del tiempo

Teoría de los años 60

Políticas de uso del tiempo 1990

Planes territoriales temporales

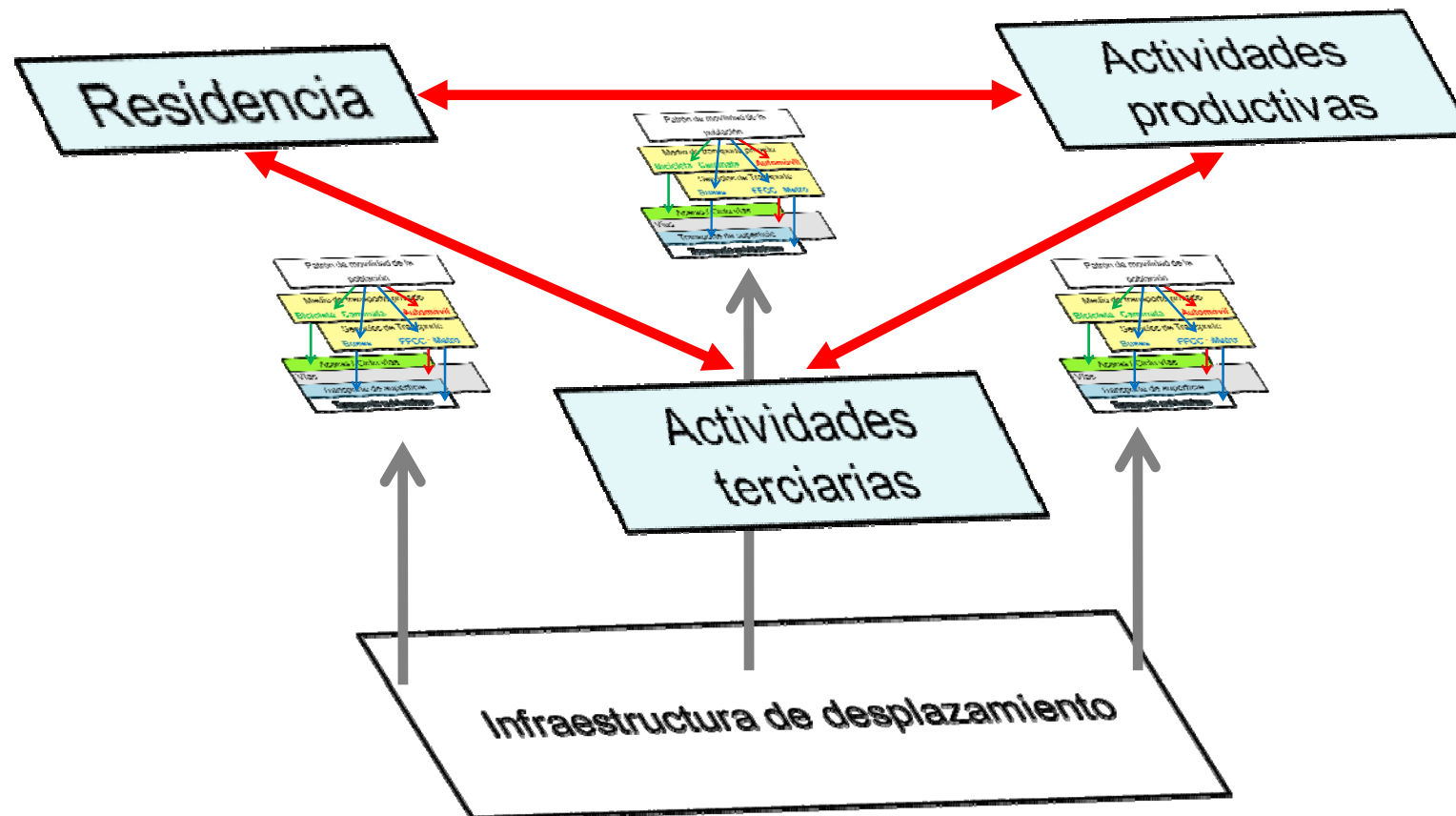
Institucionalidad (local/Europea)

Observatorios

Estadísticas

Debate científicos

Necesidades de la Población y Empresas (firmas)



Nuevo paradigma : abandona la causalidad y propone el concepto de congruencia territorial (importa el para que más que el como)

Estudio comparativo de uso del tiempo en Barcelona y Santiago de Chile

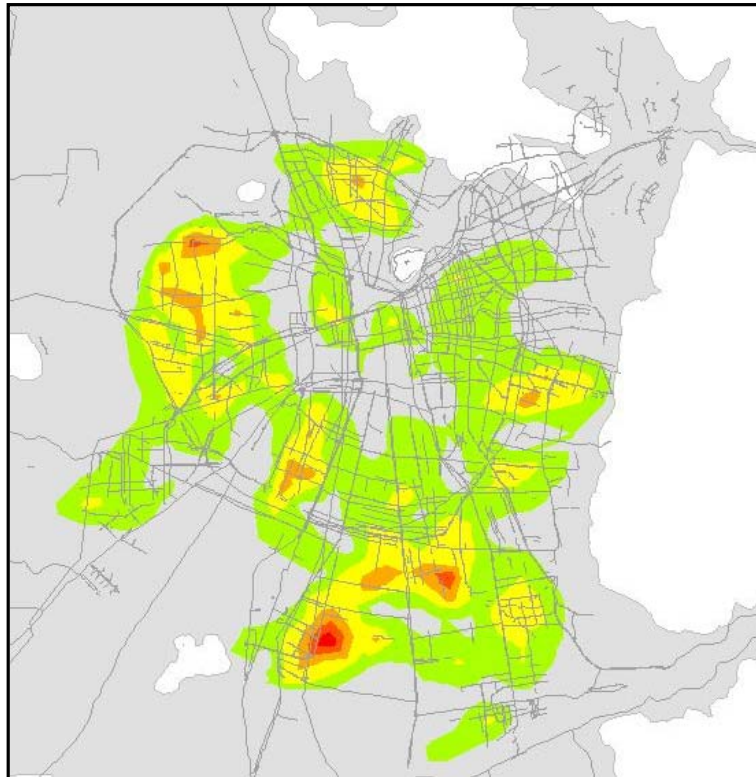
Año	Población Urbana		Area urbanizada (ha)		Densidad (hab/ha)	
	Gran Santiago	RM Barcelona	Gran Santiago	RM Barcelona	Gran Santiago	RM Barcelona
1940	982.893	1.681.826	11.017		89	
1952	1.436.870	1.966.291	15.351		94	
1960	1.996.142	2.566.733	21.165		94	
1970	2.820.936	3.579.072	31.841		89	
1982 / 1981	3.902.356	4.234.725	42.080		93	
1992 / 1991	4.754.901	4.299.790	49.270	48.951	97	88
2002 / 2001	5.456.326	4.372.980	64.140	51.044	85	86
2007*	5.898.954	4.856.579				
Var 92-02 (%)	14,8	1,7	30,2	4,3	-11,9	-2,5

* proyección en base a censos

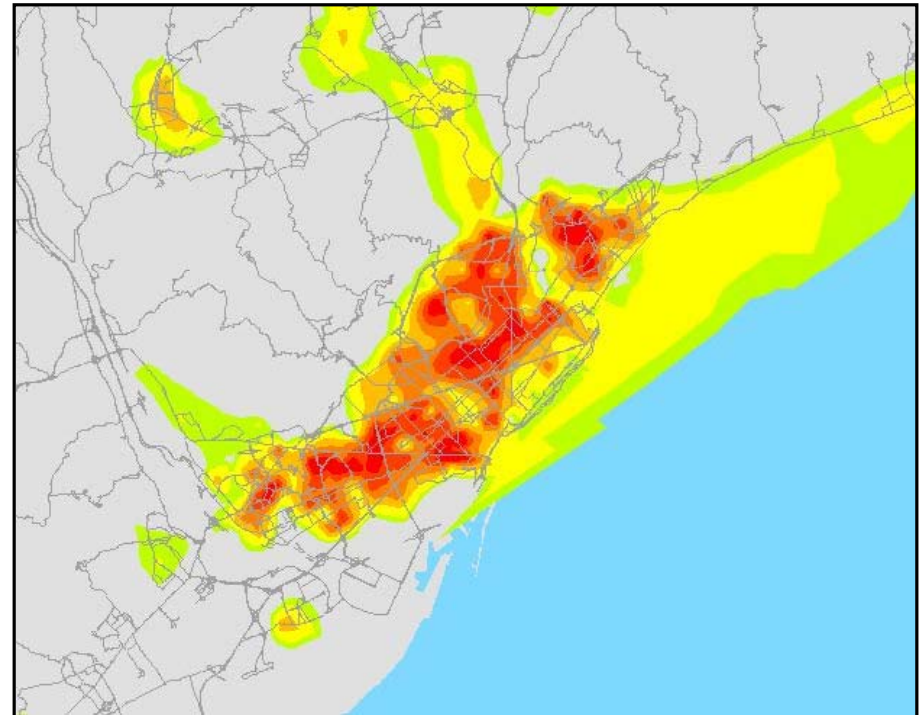
Estudio comparativo de uso del tiempo en Barcelona y Santiago de Chile

Densidades de población 2001

Santiago (a)



Barcelona (b)

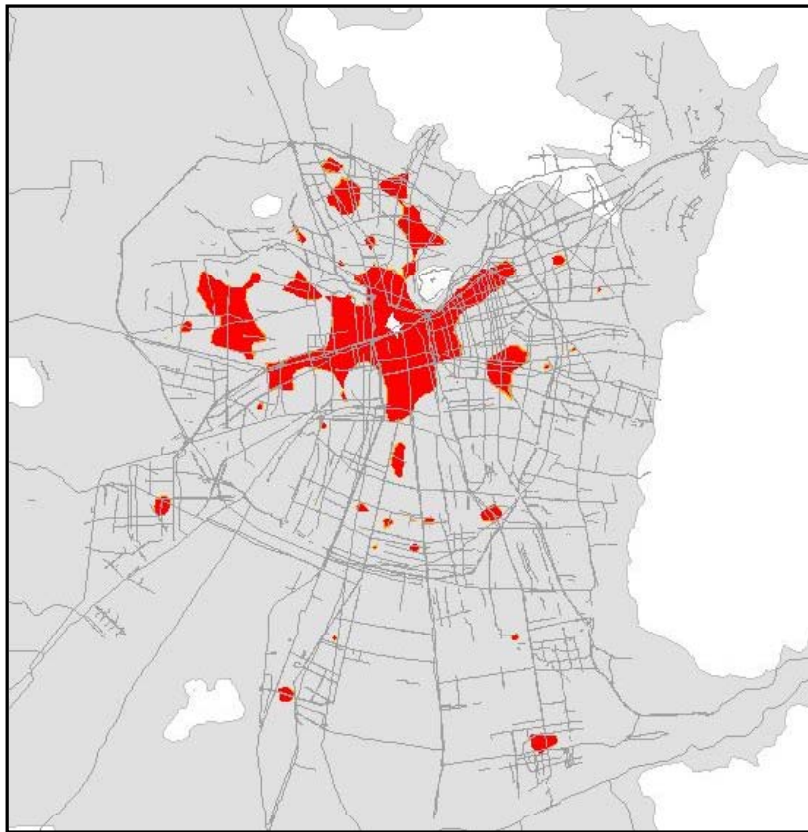


Fuente: Elaboración propia

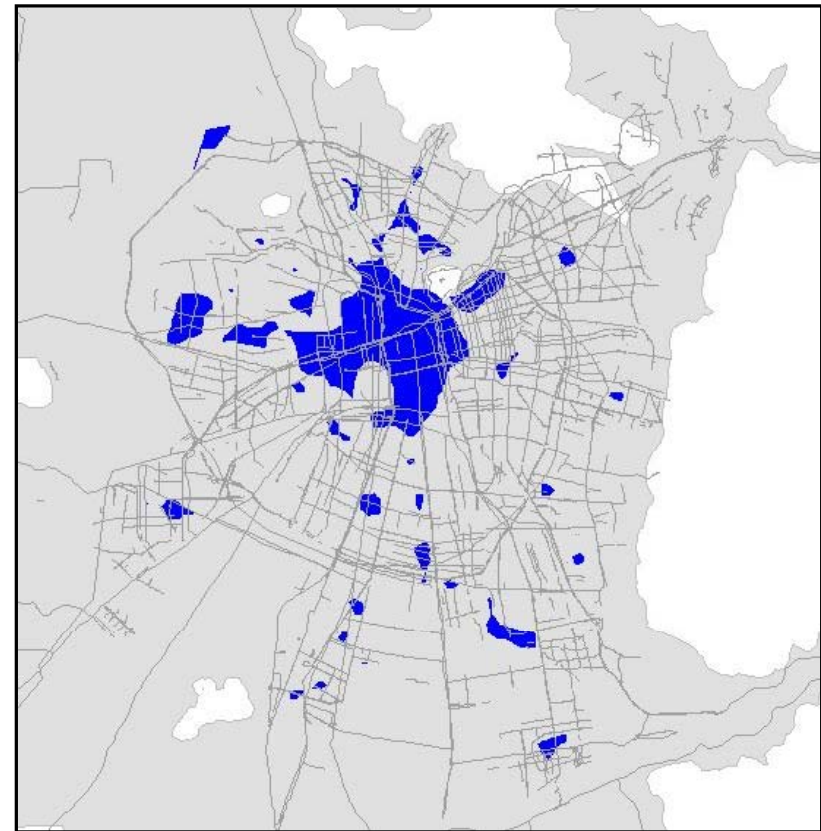
Estudio comparativo de uso del tiempo en Barcelona y Santiago de Chile

Centralidades (25% de mayores valores) para la ciudad de Santiago, año 2001

Densidad de viajes de compras (a)



Densidad de locales comerciales (b)

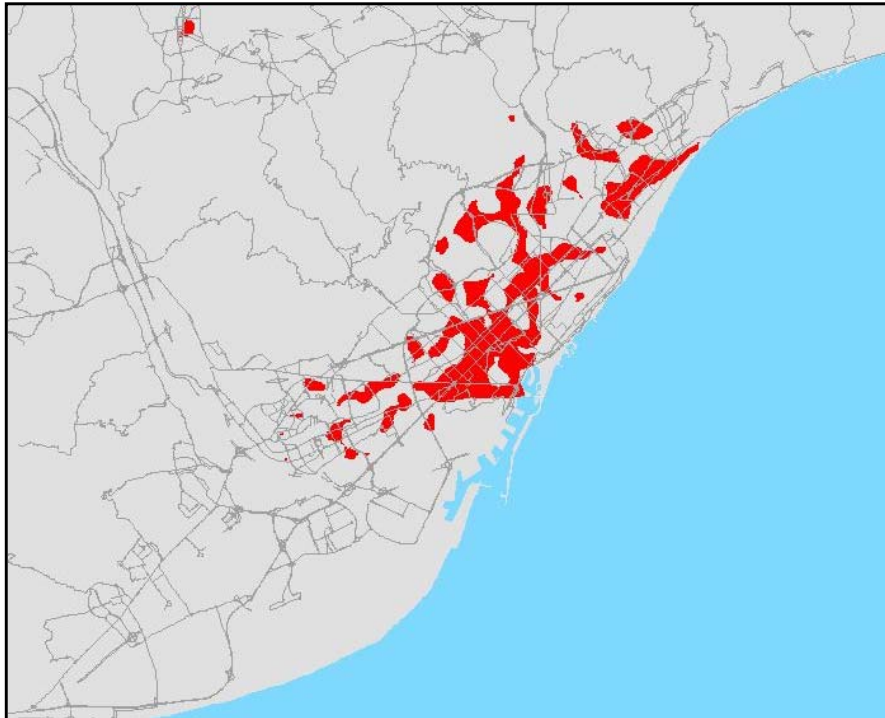


Fuente: Elaboración propia

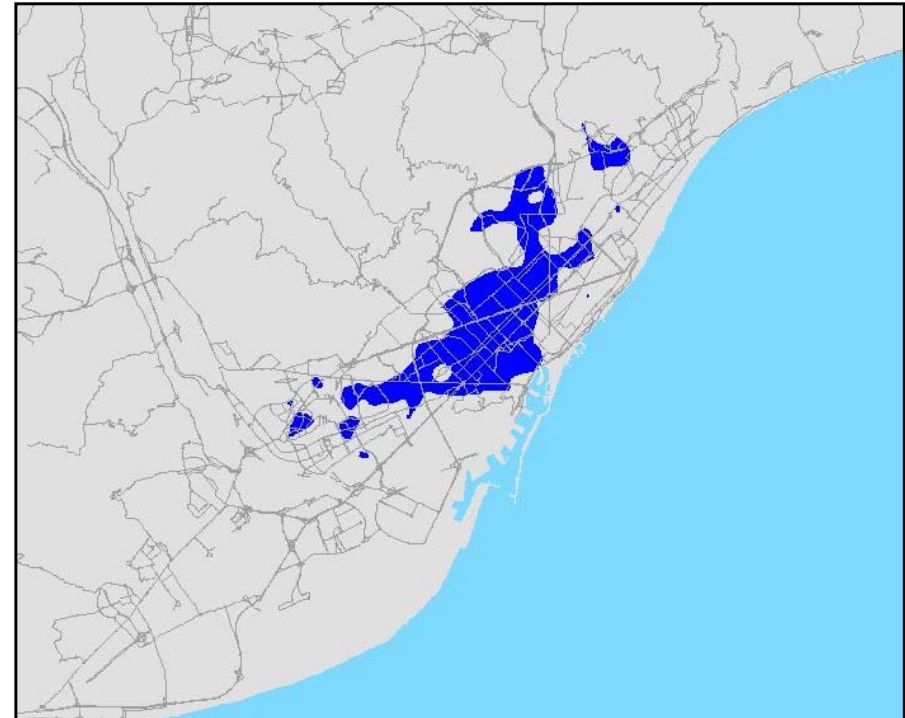
Estudio comparativo de uso del tiempo en Barcelona y Santiago de Chile

Centralidades (25% de mayores valores) para la ciudad de Barcelona, año 2001

Densidad de viajes de compras (a)



Densidad de locales comerciales (b)



Fuente: Elaboración propia

Estudio comparativo de uso del tiempo en Barcelona y Santiago de Chile

Santiago

	1991		2001		
Propósito del viaje	Viajes por día	%	Viajes por día	%	Diferencia % 2001-1991
Estudio	2.720.457	33	3.168.083	21	-11,42
Trabajo	3.481.094	42	4.135.473	28	-14,08
Compras	1.504.803	18	4.556.111	30	12,35
Otros	660.177	8	3.161.350	21	13,16
Total	8.366.531	100	15.021.017	100	0,00

Barcelona

	1996		2001		
Propósito del viaje	Viajes por semana	%	Viajes por semana	%	Diferencia % 2001-1996
Estudio	3.075.520	14	4.881.914	19	4,38
Trabajo	8.688.416	40	9.106.379	35	-5,55
Compras	2.358.181	11	3.010.680	12	0,56
Otros	7.384.165	34	9.129.160	35	0,61
Total	21.506.283	100	26.128.133	100	0,00

Estudio comparativo de uso del tiempo en Barcelona y Santiago de Chile

Distancia de viaje

Año 2001	Viaje a Estudio			Viaje a Trabajo			Viaje a Compras		
Percentil	BCN (Km)	STG (Km)	BCN-STG (Km)	BCN (Km)	STG (Km)	BCN-STG (Km)	BCN (Km)	STG (Km)	BCN-STG (Km)
10	0,4	0,5	-0,1	1,0	1,1	0,0	0,3	0,3	0,0
20	0,8	0,9	-0,1	1,4	2,4	-1,0	0,6	0,6	0,1
40	1,4	2,1	-0,6	2,5	6,0	-3,5	1,3	1,2	0,0
50	1,7	2,9	-1,2	3,5	8,1	-4,6	1,6	1,8	-0,2
60	2,0	4,2	-2,2	4,7	10,4	-5,7	1,9	2,7	-0,8
80	5,0	8,4	-3,4	8,7	15,8	-7,1	3,7	6,7	-3,0
90	9,5	12,3	-2,9	13,8	20,5	-6,6	6,3	10,3	-4,0

Tiempo de viaje

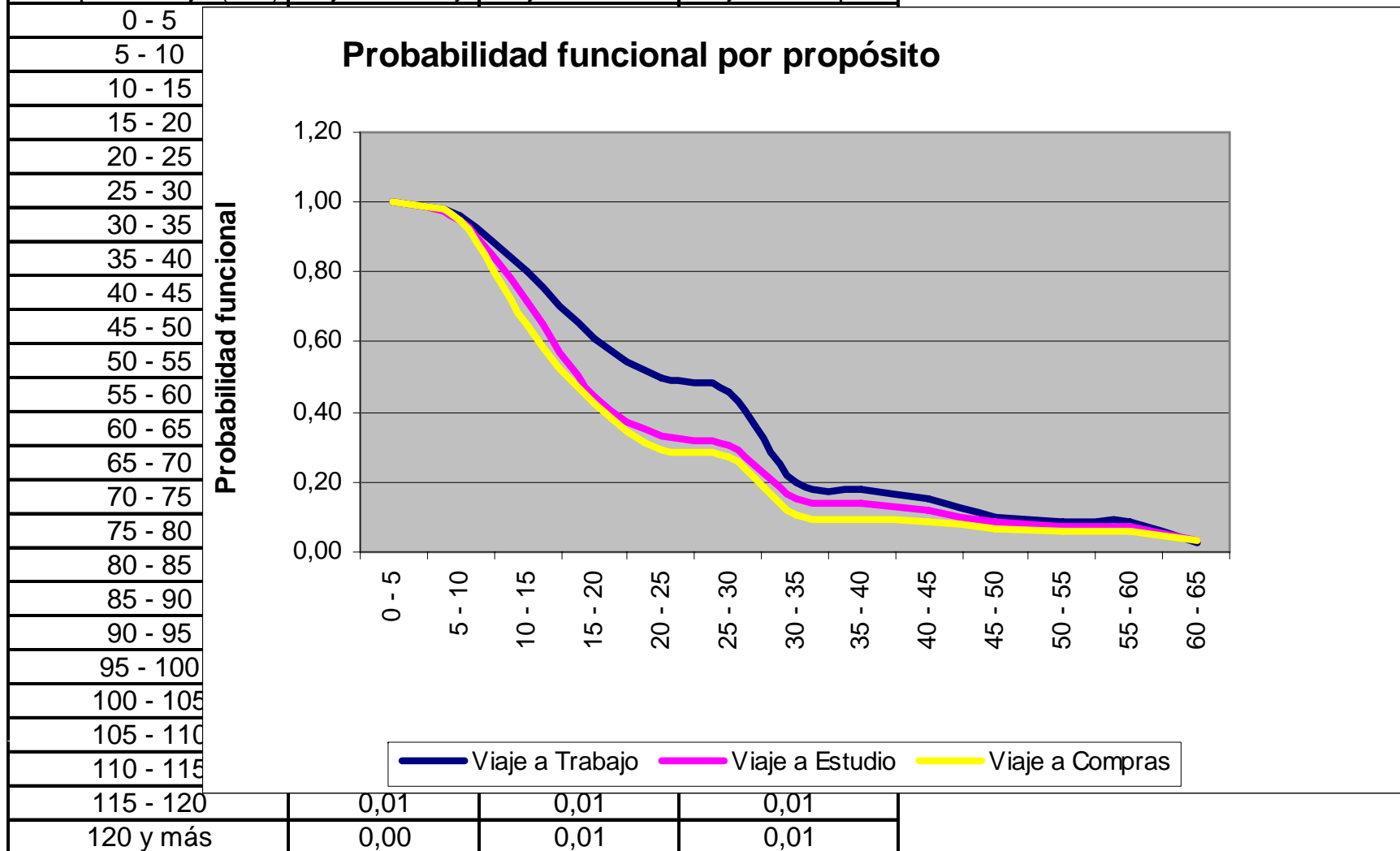
Año 2001	Viaje a Estudio			Viaje a Trabajo			Viaje a Compras		
Percentil	BCN (min)	STG (min)	BCN-STG (min)	BCN (min)	STG (min)	BCN-STG (min)	BCN (min)	STG (min)	BCN-STG (min)
10	6,0	5,3	0,7	6,9	6,8	0,1	5,8	2,6	3,2
20	8,2	8,0	0,2	10,1	12,0	-1,9	7,5	5,1	2,4
40	12,2	13,6	-1,4	15,4	23,2	-7,8	11,1	9,1	2,0
50	14,0	16,9	-2,9	19,7	28,6	-8,9	13,3	11,5	1,8
60	17,0	21,0	-3,9	26,2	36,6	-10,5	15,8	14,3	1,5
80	28,4	33,1	-4,7	30,3	56,7	-26,3	27,1	25,8	1,3
90	42,6	45,7	-3,0	44,9	73,2	-28,3	32,4	37,3	-4,9

BCN : Barcelona

STG : Santiago

Estudio comparativo de uso del tiempo en Barcelona y Santiago de Chile

Barcelona - 2001	Probabilidad funcional		
Tiempo de viaje (min)	Viaje a Trabajo	Viaje a Estudio	Viaje a Compras



Estudio comparativo de uso del tiempo en Barcelona y Santiago de Chile

Santiago - 2001

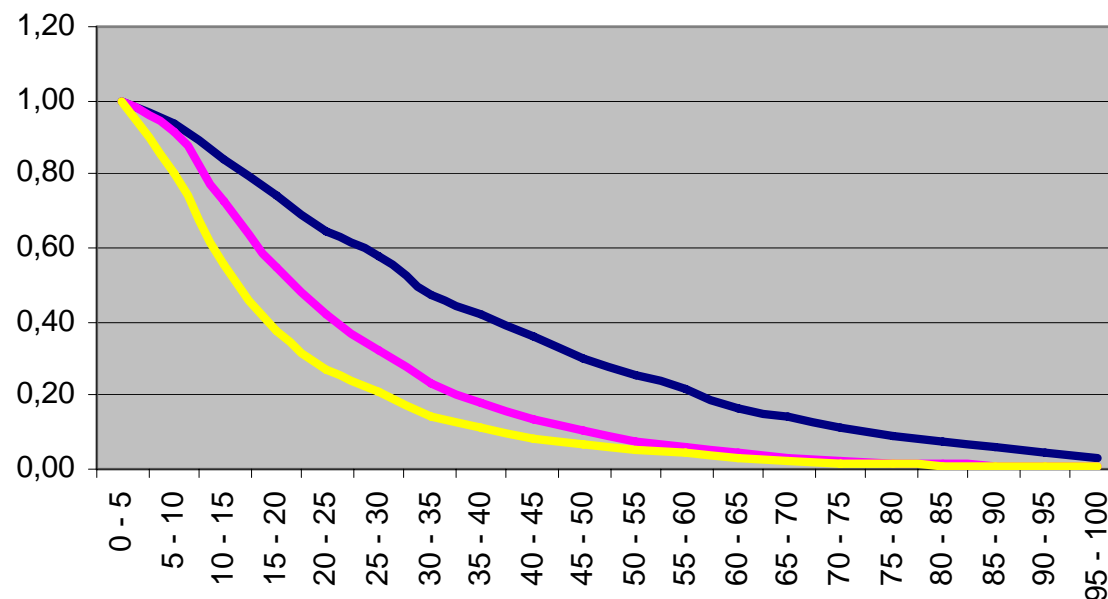
Tiempo de viaje (min)

0 - 5
5 - 10
10 - 15
15 - 20
20 - 25
25 - 30
30 - 35
35 - 40
40 - 45
45 - 50
50 - 55
55 - 60
60 - 65
65 - 70
70 - 75
75 - 80
80 - 85
85 - 90
90 - 95
95 - 100
100 - 105
105 - 110
110 - 115
115 - 120
120 y más

Probabilidad funcional

Probabilidad funcional por propósito

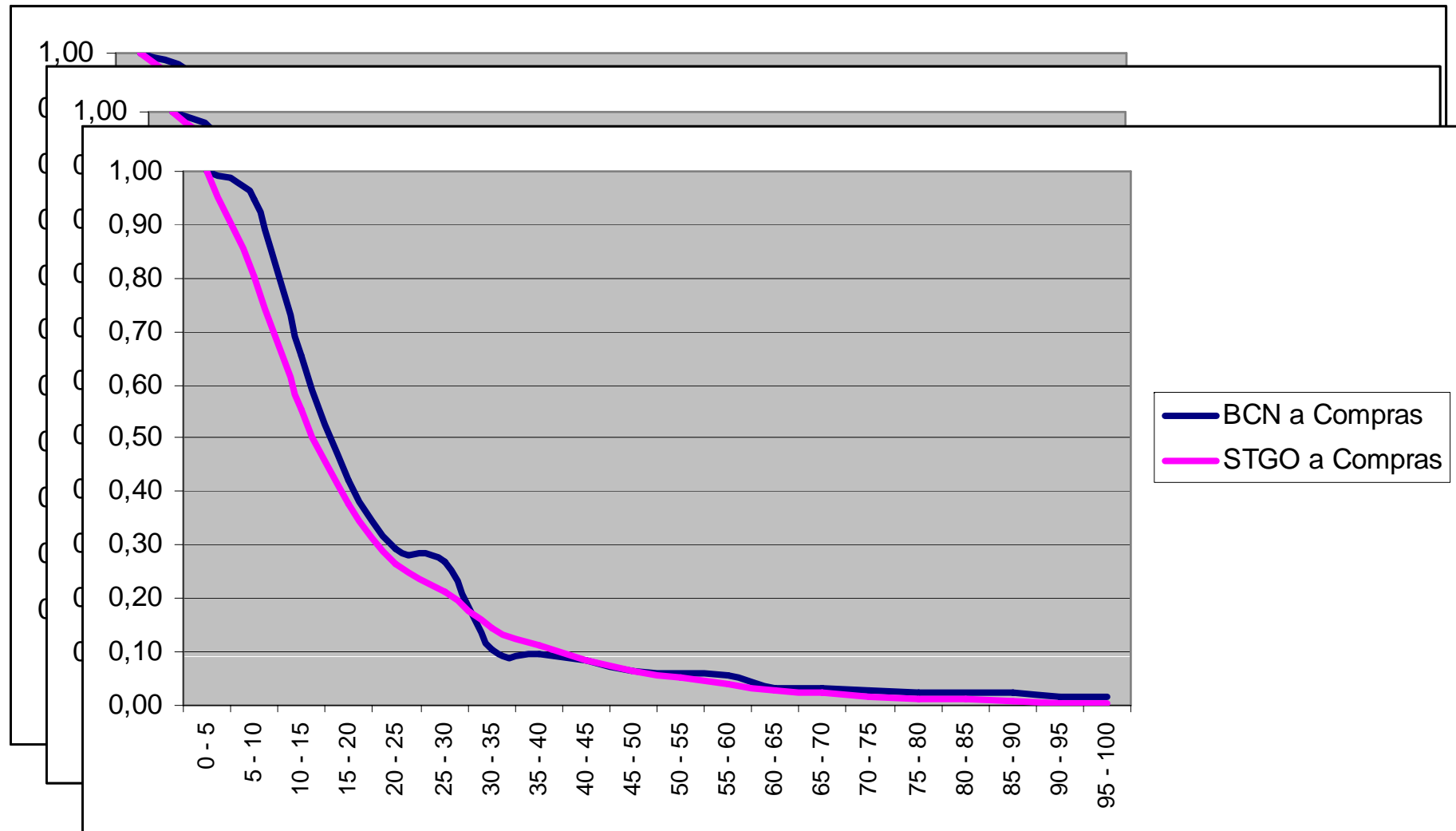
Probabilidad Funcional

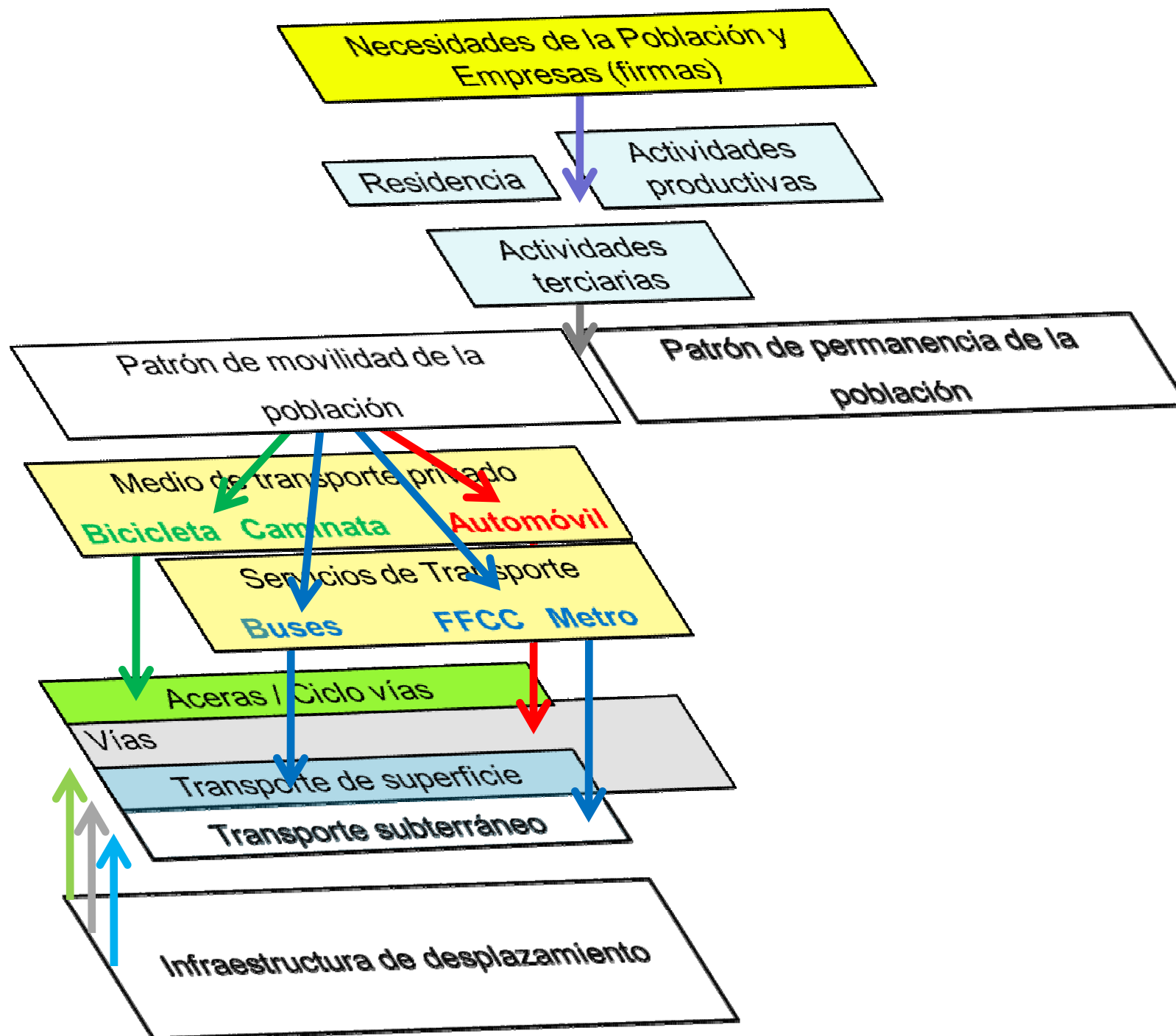


— Viaje a Trabajo — Viaje a Estudio — Viaje a Compras

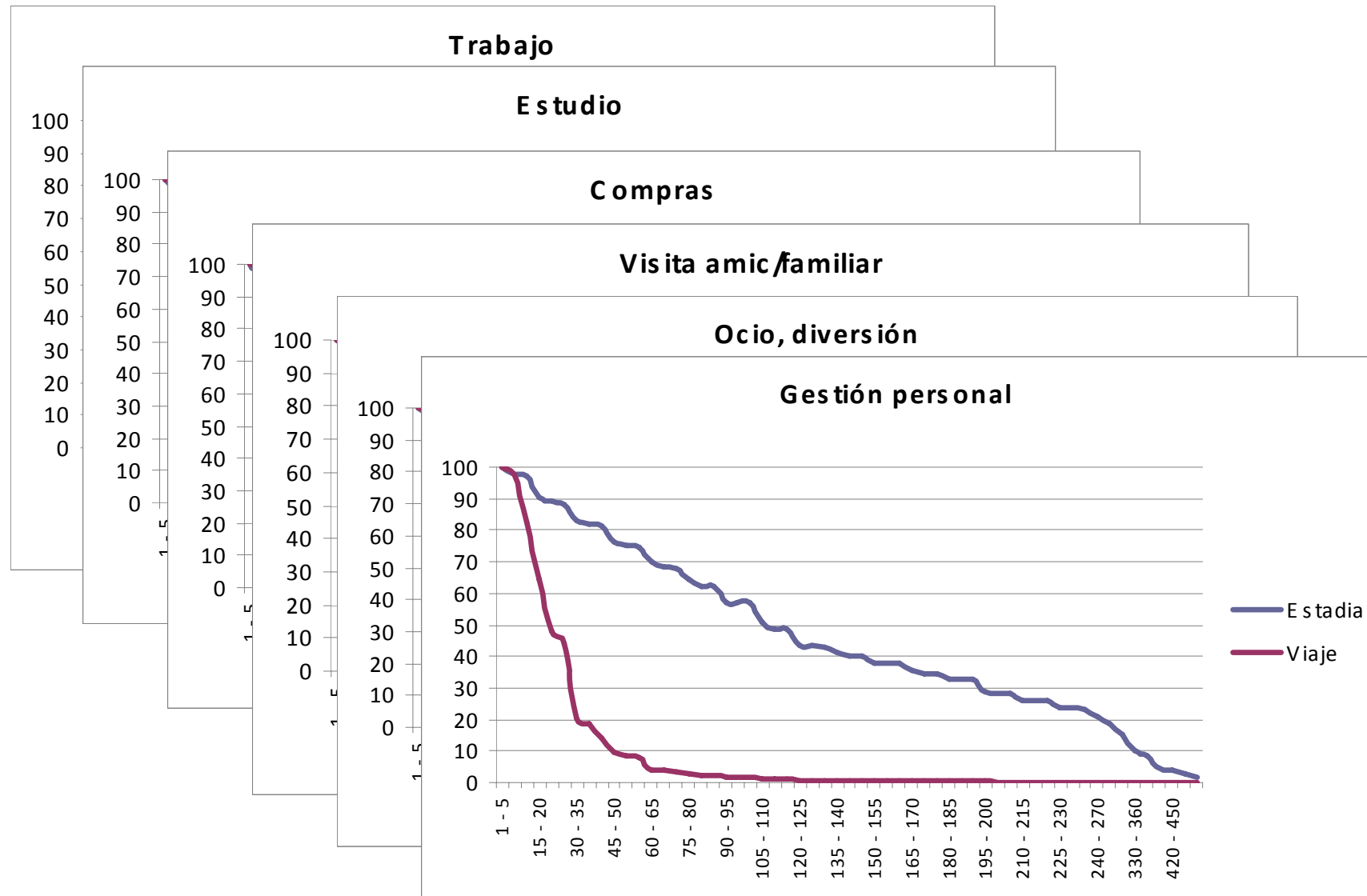
0,03	0,00	0,00
0,02	0,00	0,00
0,01	0,00	0,00
0,01	0,00	0,00
0,01	0,00	0,00

Estudio comparativo de uso del tiempo en Barcelona y Santiago de Chile



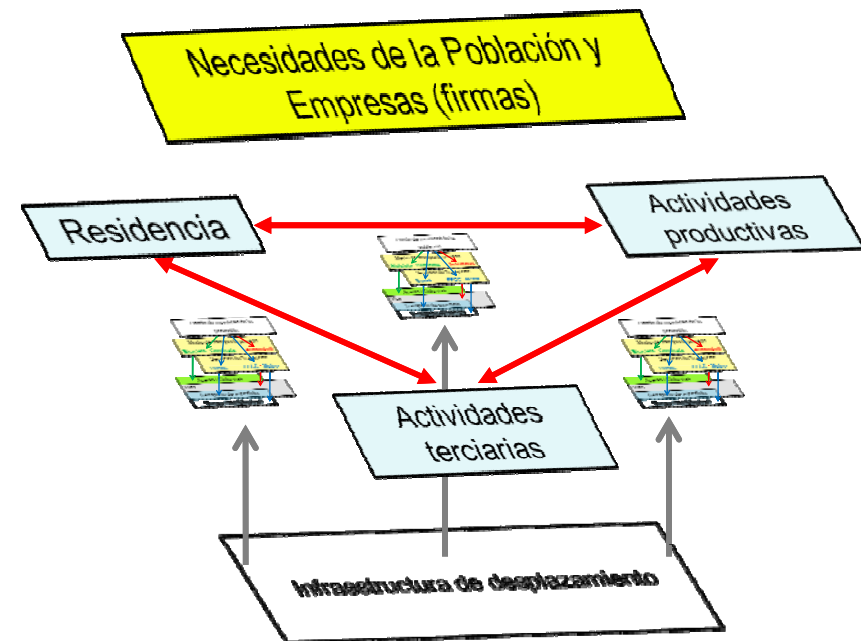
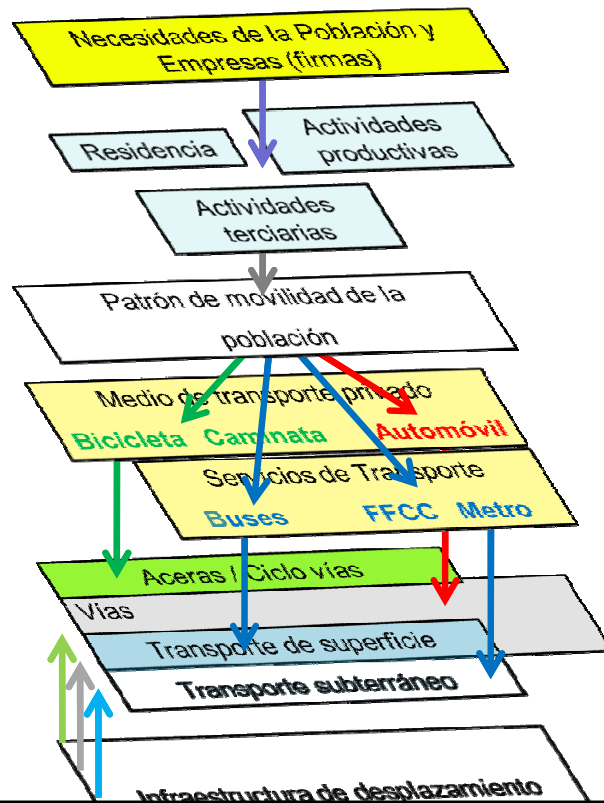


Estudio comparativo de uso del tiempo en Barcelona y Santiago de Chile



Estudio comparativo de uso del tiempo en Barcelona y Santiago de Chile

	Correlación Tv-Te
Trabajo	0,05
Estudio	0,05
Compras	0,14
Metge/Hospital	0,06
Visita amic/familiar	0,03
Acmpañar personas	0,15
Gestion trabajo	0,04
Gestion personal	0,10
Ocio, diversión, etc	-0,01
Dinar/sopar	-0,04
Sin destini fijo	-0,16



- Porque se separa la movilidad del urbanismo ?
- Lograr la sostenibilidad en movilidad no implica la sostenibilidad urbana!
- La Falacia política de los planes de infraestructura, y la factibilidad del cambio modal ?